

Mel de medronheiro: Contributo para o conhecimento do mercado de produção e sua valorização

Ana Isabel Côdea Carreira Martins

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente

Orientadores: Professora Doutora Manuela Branco

Professora Catedrática Elizabeth Duarte

Júri:

Presidente: Doutora Ana Cristina Ferreira da Cunha Queda, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutora Manuela Rodrigues Branco Simões, Professora Auxiliar com agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Doutor António Manuel Dorotêa Fabião, Professor Associado com agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Curiosidades

As abelhas existem na Terra desde há alguns milhões de anos, havendo provas de que, na idade da pedra, o homem já conhecia e explorava as abelhas.

No Egipto e na China, a apicultura já era praticada há mais de 200 anos antes de Cristo. Na Europa, foram os Gregos a iniciá-la devendo-se a Aristóteles os primeiros escritos sobre apicultura.

AGRADECIMENTOS

No final desta etapa não poderia deixar de agradecer a todos aqueles que contribuíram para que chegasse ao fim de mais um ciclo.

À minha orientadora Professora Elisabeth Duarte pela disponibilidade e apoio demonstrados. A sua motivação e clareza e as suas palavras ajudaram-me a definir o caminho e a avançar, mesmo nos momentos de dúvida.

À minha orientadora Professora Manuela Branco pela sua dedicação e empenho. Pelas horas de discussão no seu gabinete, pelas críticas construtivas e conselhos ao longo da realização desta dissertação.

À Professora Margarida Moldão-Martins, pela disponibilização dos meios analíticos facultados para a realização das análises ao teor de hidroximetilfurfural e da cor. À Diana Faria pela simpatia, apoio na realização das análises e informação acerca dos métodos utilizados.

A todos os entrevistados das associações de produtores florestais, associações agrícolas, associações de apicultores, à CEVRM, à Loja do Mel e do Medronho, que acederam a participar neste estudo, sem os quais não teria sido possível atingir os objectivos propostos, pela informação e contributo para a compreensão do sector apícola.

Aos apicultores, Sr. José Chumbinho e Sr. Hélder Águas que com muita simpatia, paciência e receptividade, não só me disponibilizaram amostras da sua produção de mel de medronheiro, como me receberam nas suas melarias e me forneceram informação numa fase inicial do trabalho, crucial para o desenvolvimento das fases seguintes.

Por fim, agradecer à minha família, ao meu companheiro pelas ideias interessantes que partilhas comigo, apoiando-me em todas as decisões que tomo, a ti e ao nosso filho pela paciência, amor e companheirismo, por me apoiarem a alcançar este objectivo académico, apesar das privações de alguns momentos em família, mantiveram-se sempre ao meu lado. E aos meus pais, sempre presentes em todos os momentos da minha vida, pelo apoio incondicional, que aqui não foi excepção. Obrigada por acreditarem em mim.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

O medronheiro, *Arbutus unedo* L., é uma planta mediterrânica, nativa e frequente nos nossos ecossistemas florestais, com elevado interesse e valor social, ambiental e económico.

Do ponto de vista social a utilização e a valorização dos produtos silvestres são fundamentais para o futuro do mundo rural e demonstram que um correto aproveitamento e utilização dos recursos naturais podem ajudar à revitalização do interior do país e dos territórios de baixa densidade demográfica.

O medronheiro é uma espécie endémica praticamente em todo o território nacional, apresenta características ambientais favoráveis para a reflorestação, criando barreiras para confinamento dos incêndios florestais, contribuindo, ainda, para evitar a erosão dos solos.

Nesta perspectiva ambiental é, também, referida, a sua utilização na fitorremediação de solos contaminados com arsénio, uma vez que tolera quantidades elevadas de metais no solo, apresentando concentrações baixas na parte aérea da planta.

Economicamente, é uma planta com diversos aproveitamentos, desde o fruto fresco a transformado, utilização na indústria química e farmacêutica.

O mel é um dos produtos que se pode obter desta planta. O mel de medronheiro é um mel muito característico e fortemente apreciado nos países do Norte da Europa.

Em Portugal este mel por não ser apreciado devido às suas características, mel escuro e amargo, também não é produzido em escala suficiente para ser comercializado no mercado interno, nem, para ser exportado. Concluiu-se, no entanto, com este estudo, e recorrendo a entrevistas exploratórias a associações de produtores florestais, agrícolas e de apicultores que existe uma tendência e potencial para o crescimento deste sector, contudo, existem algumas dificuldades que têm que ser superadas nomeadamente: a existência de associativismo dos apicultores de mel de medronheiro como forma de possibilitar a colocação do produto no mercado externo, melhoria das técnicas de processamento e armazenamento do mel com a criação de melarias especializadas e a divulgação aos apicultores da valorização deste mel no estrangeiro.

Palavras-chave: Medronheiro (*Arbutus unedo*), mel, valorização comercial, associações de apicultores.

ABSTRACT

The strawberry tree, *Arbutus unedo* L., is a Mediterranean plant, native and frequent in our forest ecosystems with high interest and social, environmental and economic value.

From the social perspective the use and exploitation of wild products are critical to the future of the rural world and show that a correct use and use of natural resources can help to revitalize the hinterland and low population density areas.

The strawberry tree is endemic in almost all the national territory, has favorable environmental characteristics for reforestation, creating barriers for containment of forest fires, contributing also to prevent soil erosion.

This environmental perspective is also referred to its use in the phytoremediation of contaminated soils arsenic, once tolerate high amounts of metals in the soil having low concentrations in the aerial parts of the plant.

Economically, it is a plant with several exploitations, from fresh fruit to processed, use in the chemical and pharmaceutical industry.

Honey is a product obtainable in this plant. The strawberry tree honey is a very distinctive honey and highly appreciated in the countries of northern Europe.

In Portugal this honey is not appreciated because of its features, dark and bitter honey, is also not produced in sufficient scale to be sold in the internal market or for exportation.

It was concluded from this study, and using exploratory interviews with associations of forest producers, agricultural and beekeepers, that there is a tendency for the growth of this sector, however, there are some difficulties that need to be addressed, including: the existence of associations of arbutus honey beekeepers in order to allow product placement in external markets, improved processing techniques and storage of honey with the creation of specialized honey production atelier and dissemination to beekeepers appreciation of this honey abroad.

Key-words: Strawberry tree (*Arbutus unedo*), honey, commercial value, beekeepers associations.

Índice

Agradecimentos	v
Resumo.....	vii
Abstract.....	viii
I. Lista de figuras.....	xi
II. Lista de quadros.....	xii
III. Lista de abreviaturas	xiii
Capítulo 1. Introdução	1
1.1 Enquadramento e oportunidade do tema	1
1.2 Objectivos	2
1.3 Estrutura da dissertação	3
Capítulo 2. Revisão bibliográfica.....	5
2.1 O Medronheiro	5
2.1.1 Distribuição geográfica e condições edafo-climáticas	7
2.1.2 Utilizações do medronheiro.....	10
2.1.3 Importância ecológica	12
2.2 A Apicultura e o medronheiro	14
2.2.1 O mel.....	15
2.2.2 Avaliação da qualidade do mel	18
2.2.3 O mel monofloral.....	20
2.2.4 O mel de medronheiro	22
2.2.5 Actividade económica	23
Capítulo 3. Metodologia	27
3.1 Amostragem	27
3.2 Determinação do teor de Hidroximetilfurfural (HMF)	29
3.3 Determinação da cor	30
3.4 Inquéritos às associações	31
Capítulo 4. Resultados e discussão.....	33
4.1 Inquéritos aos produtores	33
4.2 Determinação do teor de Hidroximetilfurfural (HMF)	33
4.3 Determinação da cor	35
4.4 Inquéritos às associações	35
4.5 Conclusões	38

Capítulo 5. Considerações finais e perspectivas futuras.....	40
Capítulo 6. Referências bibliográficas.....	42
IV. Anexos.....	48

I. LISTA DE FIGURAS

Fig. 2.1 - Ramo de A. unedo com frutos em diferentes estados de maturação.

Fig. 2.2 - A. unedo: planta ostentando flores e frutos simultaneamente.

Fig. 2.3 - Distribuição de A. unedo na Europa.

Fig. 2.4 - Distribuição da espécie A. unedo em Portugal (a verde).

Fig. 2.5 - Composição e estrutura do medronhal.

Fig. 2.6 - Proposta de modelo misto com pinheiro-bravo como espécie dominante (esquerda) a) e de modelo misto com sobreiro como espécie dominante (direita) b).

Fig. 2.7 - Pomar de medronheiros, Trigaches, Beja.

Fig. 3.1 - Espectrofotómetro UNICAM UV/Vis Espectrometer UV4.

Fig. 3.2 - Colorímetro CHROMA METER CR 400 da Konica Minolta.

Fig. 4.1 - Aproveitamento dos produtos do medronheiro.

Fig. 4.2 - Entidades com produção de mel de medronheiro.

Fig. 4.3 – Produtos do medronheiro.

Fig. 4.4 - Valorização dos produtos do medronheiro.

II. LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Critérios de composição do mel.

Quadro 2.2 - Calendário de floração de espécies melíferas.

Quadro 2.3 - Produção nacional de mel.

Quadro 3.1 - Identificação das amostras.

Quadro 3.2 - Caracterização das entidades entrevistadas.

Quadro 4.1. Concentrações de HMF para as amostras de mel em estudo.

Quadro 4.2. Resultados dos atributos relacionados com a cor das amostras de mel em estudo.

III. LISTA DE ABREVIATURAS

CE – Comissão Europeia

CEE - Comunidade Económica Europeia

CEVRM – Centro de Excelência para a Valorização dos Recursos Mediterrânicos

DOP – Denominação de Origem Protegida

HMF – Hridroximetilfurfural

MAMAOT – Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território

MBP – Modo de produção biológico

PAC – Política Agrícola Comum

PAN- Plano Apícola Nacional

PROF - Planos Regionais de Ordenamento Florestal

Capítulo 1. Introdução

1.1 Enquadramento e oportunidade do tema

O mel é um alimento natural produzido pelas abelhas e desde sempre utilizado pelo homem. Actualmente é ainda muito consumido sendo utilizado na indústria alimentar, farmacêutica e cosmética (Nascimento, 2013).

De acordo com o Plano Apícola Nacional 2011-2013, em Portugal, existem mais de 26 000 apicultores, com uma produção de cerca de 11 000 toneladas. Existem nove Denominações de Origem Protegida (DOP) entre os méis de produção portuguesa, o que demonstra que, para além do investimento na formação de apicultores, há um crescente interesse na garantia da qualidade, com consequências não só na dinamização económica das zonas rurais, mas também na comercialização do mel (Nascimento, 2013).

O medronheiro *Arbutus unedo* L. (Família Ericacea) é uma das espécies arbustivas mais expandidas no país. Ocupa uma área total de cerca de 15 500 ha, o que corresponde a cerca de 0,5% da área total da floresta Portuguesa (Godinho-Ferreira *et al.*, 2005). Os frutos têm sido tradicionalmente usados para fazer aguardente ou comidos frescos, preparados em compotas ou macerados com açúcar (Barros *et al.*, 2008). Apesar da grande distribuição de *A. unedo* em Portugal a sua utilização para a produção de mel é pouco expressiva, muito embora o alto valor comercial e valorização internacional por este tipo de mel, considerado com características medicinais. Na verdade, o preço do mel de medronheiro pode chegar a 4-8 vezes o preço de outros tipos de mel.

Contudo, existem vários constrangimentos a limitar a produção do mel de medronheiro. A primeira limitação diz respeito à época de floração. Esta ocorre durante o outono e inverno, quando a actividade das abelhas é reduzida, pelo que a produção por colmeia é menor em comparação com outros méis, na sua maioria recolhidos durante a primavera e o verão (Martins, 2012). A segunda limitação é de natureza tecnológica, o mel de medronheiro é um mel muito viscoso o que torna a sua extracção difícil e requer métodos especializados. Por último, o gosto amargo deste tipo único de mel e a sua cor escura torna-o menos atractivo para o mercado nacional que tem preferência por méis mais claros e doces. Devido a estas dificuldades a maioria dos apicultores portugueses opta por deixar o mel nas colónias de abelhas para servir de alimento durante o inverno.

A informação recolhida neste trabalho permitiu caracterizar o mercado português e as oportunidades de comercialização dos produtos derivados do medronheiro e em particular o

seu mel, tendo-se revelado fundamental para o estudo sobre o potencial da exploração do medronheiro, concretamente para a percepção das dificuldades de produção do seu mel.

Por fim, com base nos resultados das entrevistas realizadas e da revisão da literatura, retiraram-se as conclusões acerca da exploração da fileira do medronheiro e seus aproveitamentos e perspectivas.

1.2 Objectivos

Esta dissertação teve como principal objectivo rever a importância da fileira do medronheiro, nas suas vertentes agro-alimentares e ambiental.

Este estudo teve os seguintes objectivos específicos:

- Rever a valorização dada ao medronheiro e ao seu fruto;
- Avaliar as dificuldades e potencialidades de produção do mel de medronheiro a nível nacional;
- Determinação de alguns dos seus parâmetros físico-químicos
- Compreender quais as perspectivas para o cultivo do medronheiro e o seu aproveitamento.

Para encontrar as respostas para os objectivos propostos, o presente trabalho cumpriu as seguintes etapas:

- a recolha de amostras de mel de medronheiro;
- a determinação do teor de hidroximetilfurfural (HMF);
- a determinação da cor;
- a realização de entrevistas exploratórias às associações de produtores florestais e agrícolas, às associações de apicultores e a empresas do sector apícola.

1.3 Estrutura da dissertação

A presente dissertação é constituída por cinco capítulos.

O capítulo 1 é dedicado ao enquadramento e oportunidade do tema, aos objectivos gerais e específicos que se pretendem alcançar e à estrutura das diferentes fases do trabalho a desenvolver.

O capítulo 2 inclui a revisão bibliográfica, onde se apresenta sumariamente a caracterização do medronheiro, clima e solo adequados, importância ambiental e aproveitamentos da planta (produtos e subprodutos). Faz-se referência, ainda, à apicultura, sua importância ambiental e à produção do mel de medronheiro.

O capítulo 3 refere-se à estrutura e à metodologia aplicada na elaboração do presente trabalho.

O capítulo 4 refere-se à apresentação e discussão de resultados obtidos.

O capítulo 5 inclui uma síntese das principais conclusões do trabalho, assim como limitações e possíveis estudos futuros de investigação nesta temática.

O capítulo 6 apresenta as referências bibliográficas.

Capítulo 2. Revisão bibliográfica

Neste capítulo apresentam-se e discutem-se os temas relacionados com a fileira do medronheiro do ponto de vista ambiental e o seu aproveitamento agro-alimentar.

O medronheiro é uma planta nativa de grande interesse ecológico, produz néctar, pólen e frutos, apresenta uma boa regeneração após um incêndio, contribuindo para a recuperação e redução da erosão e para o aumento da matéria orgânica dos solos. Além desta importância ecológica é uma planta dada a vários aproveitamentos, desde a madeira ao fruto, sendo uma espécie melífera, cujo mel é rico em antioxidantes e possui características medicinais interessantes. Partindo destes pressupostos, é objectivo deste estudo a compreensão das características desta planta, do seu estado no país e do seu aproveitamento comercial.

2.1 O Medronheiro

O Medronheiro *Arbutus unedo* L (família Ericaceae) é uma planta arbustiva de porte entre os 5 e os 10 metros de altura, de flores brancas e frutos carnudos (Fig. 2.1). Entre nós tem os nomes vulgares de Medronheiro-comum; Ervedeiro; Êrvedo; Êrvodo; Meródios.



Fig.2.1. Ramo de *A. unedo* com frutos em diferentes estados de maturação.
(Fonte: www.naturlink.pt)

Utilizaremos o nome comum *Medronheiro*, nome pelo qual é vulgarmente conhecido no nosso país.

Os frutos do medronheiro são carnudos, baciformes, de endocarpo macio, com numerosos óvulos por lóculo e superfície granulosa. (Anastácio, 2014).

O nome da espécie deriva do latim *unum edo* (“comer apenas um”) fazendo alusão ao sabor pouco apetitoso do fruto sentido por parte do classificador botânico no momento de plena maturação (CEVRM, 2013).

Pode ser encontrado até aos 1200 m de altitude, desenvolvendo-se especialmente em solos ácidos de bosques, matos e em regiões rochosas. O medronheiro é uma espécie pouco exigente no que respeita às condições edafo-climáticas para o seu desenvolvimento; requiere luz e humidade, resiste bem às geadas, ao *stress* hídrico e a solos de baixa fertilidade (Roque *et al.*, 2014), tolerando bem a poluição industrial e urbana. Frutifica a partir dos 4 anos, contudo a sua produção começa a ser consistente apenas a partir do 8º ano, vivendo cerca de 200 anos (Fórum Florestal, 2012).

O medronheiro apresenta flores polinizadas por insectos, hermafroditas, urceoladas de cor branca, esverdeada ou rosada, dispostas em panículas terminais pendentes com 15 a 30 flores (CEVRM, 2013). O início do abrolhamento dá-se em Abril, a floração geralmente ocorre de Outubro a Dezembro (Gratani & Ghia, 2002) e o amadurecimento dos frutos ocorre no outono/inverno do ano seguinte. Estes levam aproximadamente um ano a desenvolver-se, sendo vulgar encontrarem-se plantas ostentando flores e frutos simultaneamente, assim como frutos nas várias fases da maturação (Fig. 2.2) (Anastácio, 2014).



Fig.2.2. *A. unedo*: planta ostentando flores e frutos simultaneamente.
(Fonte: www.gera.com.pt)

O fruto de *A. unedo* é designado por medronho. No início do crescimento apresenta a cor verde e quando se dá o amadurecimento o fruto adquire as cores amarela, laranja, vermelho e vermelho-escuro no final da maturação (Oliveira *et al.*, 2011).

2.1.1 Distribuição geográfica e condições edafo-climáticas

O medronheiro é bastante comum na bacia mediterrânica, ocorrendo vulgarmente em Portugal, Espanha, França, sul de Itália e sul da Grécia, nas ilhas mediterrânicas, ilhas Canárias, Irlanda e Israel (Fig. 2.3) (Gomes *et al.*, 2011). Em Portugal, é uma das espécies arbóreas mais expandidas do país (Fig. 2.4), apenas estando ausente das regiões mais frias ou secas (ICNF, 2013). Segundo Curado *et al.* (2015), ocupa uma área total de cerca de 15 500 ha, correspondendo a cerca de 0,5% da área total de floresta portuguesa (Godinho-Ferreira *et al.*, 2005). De acordo com Lagarto *et al.* (2014), nos últimos anos a área de medronheiro tem aumentado, devido à existência de novas plantações destinadas ao aproveitamento agrícola da espécie e à sua capacidade de regeneração após a ocorrência de incêndios.



Fig.2.3. Distribuição de *A. unedo* na Europa.
(Fonte: Gomes, 2011)



Fig.2.4. Distribuição da espécie *A. unedo* em Portugal (a verde).
(Fonte: (ICNF, 2013).

O medronheiro surge espontaneamente nas zonas de serra a sul de Portugal em sub-bosques de sobreirais, constituindo em geral povoamentos puros dispersos ou povoamentos mistos, onde tende a ser a espécie secundária (CEVRM, 2013).

O medronheiro está presente em, praticamente, todas as encostas xistosas da Serra da Estrela, contudo os exemplares mais desenvolvidos encontram-se nas zonas mais húmidas. Segundo o Fórum Florestal (2012) o cruzamento da informação recolhida na Carta da Tipologia Florestal Nacional com a informação da Direcção Regional da Agricultura do Algarve pode estimar-se que mais de 75% do território de medronhal se localize na região algarvia.

As formações de medronhal formam, de acordo com Godinho-Ferreira *et al.* (2005), um sub-bosque composto sobretudo por medronheiro, tojos, urzes, esteva, sobreiro, carqueja, carrasco, zimbros, rosmaninhos, sargaço e pinheiro bravo (Fig.2.5).

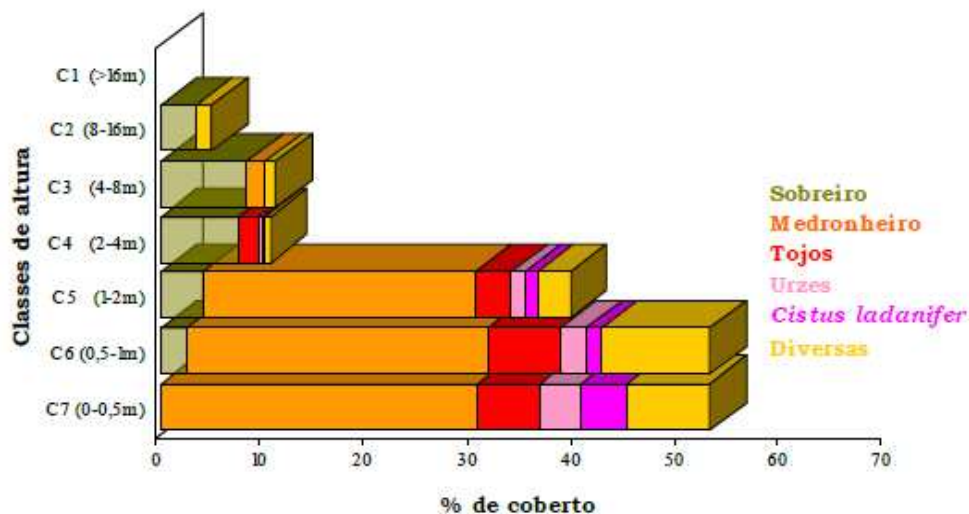


Fig.2.5. Composição e estrutura do medronhal.
(Fonte: Carta da Tipologia Florestal de Portugal Continental, 2005) (Godinho-Ferreira *et al.*, 2005)

Os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) foram aprovados em 2006 na sequência da publicação da Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96 de 17 de Agosto). No caso do medronheiro prevê 27 sub-regiões onde esta espécie é dominante, 19 sub-regiões onde é espécie subdominante com o pinheiro-bravo e 5 sub-regiões onde é subdominante com o sobreiro (Fig. 2.6 a) e b)) (Nunes *et al.*, 2009).

A dominância do sobreiro conduz a que, noutras classificações, nomeadamente no Inventário Florestal Nacional, estas formações estejam incluídas nos povoamentos de sobreiro (Godinho-Ferreira *et al.*, 2005).

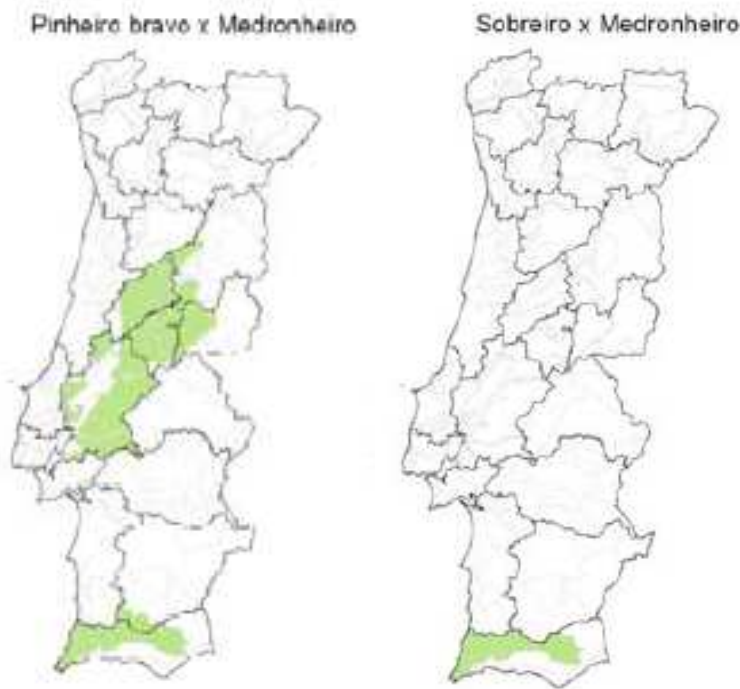


Fig.2.6. Proposta de modelo misto com pinheiro-bravo como espécie dominante (esquerda) a) e de modelo misto com sobreiro como espécie dominante (direita) b).
(Fonte: Nunes *et al.*, 2009).

A espécie desenvolve-se bem em climas com temperatura média anual superior a 12,5 °C, precipitação média anual entre 500 e 1400 mm e número de dias com geada inferior a 40 dias/ano e suporta temperaturas mínimas de -12 °C e máximas de 35 a 40° C, contudo, segundo Anastácio (2014) as temperaturas óptimas estão compreendidas entre os 15 e os 20 °C.

Segundo Sulusoglu *et al.* (2011) citado por Anastácio (2014) o medronheiro caracteriza-se por extrema rusticidade, tolerando condições de *stress* hídrico e solos degradados. Nos primeiros estágios de desenvolvimento a planta necessita de protecção, contudo quando cresce e se adapta torna-se bastante tolerante a condições adversas tais como poluição do ar, ventos fortes, ar frio e salinidade.

O medronheiro cresce bem numa larga gama de solos, com origem em xistos, granitos e calcários (Anastácio, 2014).

2.1.2 Utilizações do medronheiro

O medronheiro tem diferentes potencialidades de uso e comerciais, desde o fruto fresco a transformado, como planta ornamental e na indústria química, farmacêutica (Curado *et al.*, 2015; Celikel *et al.*, 2008) e cosmética (Dias, 2014).

Os medronhos apresentam um teor baixo em lípidos e proteínas e um teor alto em hidratos de carbono. A frutose, responsável pelo sabor açucarado, está presente numa percentagem elevada, assim como as quantidades de vitamina C e E que são bastante significativas e o betacaroteno que está igualmente presente na sua composição, mas em quantidades reduzidas (Barros *et al.*, 2010). Os frutos são também uma fonte de antioxidantes, possuindo compostos fenólicos (taninos, substâncias derivadas do ácido gálico, antocianinas e outros flavonóides) (Martins, 2012; Fortalezas *et al.*, 2010; Ruiz-Rodriguez *et al.*, 2010). O consumo do fruto em fresco é um hábito entre as populações locais, sobretudo durante jornada de colheita (Ruiz-Rodriguez *et al.*, 2010), embora actualmente, não só em Portugal, haja um interesse crescente em divulgar esta forma de consumo do fruto (Fazenda, 2013).

Segundo Noronha (2001) e Anastácio (2014) estes frutos podem ser indigestos (devido ao seu teor de celulose) com um gosto um pouco farinhento, também designado por fibroso. A cultura popular refere, a este propósito, que o consumo de medronhos em avançado estado de maturação pode causar sintomas de embriaguez (Molina *et al.*, 2011), embora existam estudos que revelam que o medronho possui baixa quantidade de metanol e etanol (Guerreiro, 2012), à semelhança de outros alimentos que não tenham sofrido fermentação ou tenham sido sujeitos a contaminação microbiana (Noronha (2001).

A presença de álcool metílico em bebidas destiladas preparadas de produtos fermentados advém da pectina presente no fruto que foi fermentado. No entanto em aguardentes analisadas num estudo referido por Noronha (2001) o teor de etanol é de 44-57% Vol. (valores típicos para a técnica de destilação utilizada) e os valores referidos para o metanol situam-se abaixo dos referidos nas Normas Europeias para estes produtos.

O medronho pode também ser seco a vácuo e utilizado na indústria alimentar devido à cor atractiva do fruto, actividade antioxidante, e ao facto de ser rico em nutrientes (Orak *et al.*, 2012).

Segundo Ruiz-Rodriguez *et al.* (2010), o fruto é utilizado em diversos produtos alimentares, nomeadamente em doces, compotas, geleias e essencialmente na produção de aguardente. Em Portugal uma grande parte de produção do fruto é destinada ao fabrico de aguardente (Fazenda, 2013). Cada árvore produz em média 7 a 10 kg de frutos, sendo normalmente necessários 10 kg para produzir 1L de aguardente (Martins, 2012).

Nas zonas serranas do Algarve, nas serras do Caldeirão e de Monchique, a produção da aguardente de medronho tem um papel económico e social de grande importância para as populações locais. Esta produção é anual e todo o processo de destilação é realizado em adegas artesanais, nos próprios povoamentos ou nas suas imediações.

Além da produção da aguardente de medronho, existe um aumento da procura para floricultura (Tuberoso *et al.*, 2009), estando o seu uso como espécie ornamental em

expansão. Os ramos mais jovens são bons para tornejar, sendo utilizados em cestaria e as folhas podem servir para forragem. Antigamente na região do Algarve a planta era, também, aproveitada para a indústria de curtumes. As folhas e as cascas devido à grande quantidade de taninos e a madeira como combustível (Martins, 2012).

Devido à abundância da sua floração, o medronheiro é também uma espécie com interesse do ponto de vista apícola.

Os méis feitos a partir do néctar desta espécie são um produto típico da região Mediterrânica, em particular da ilha italiana da Sardenha, que é provavelmente a maior produtora mundial deste mel (Tuberoso *et al.*, 2009).

Pelo seu sabor característico, é conhecido como mel amargo, apresentando um odor intenso e cor âmbar, em estado líquido, ou acastanhada, quando cristalizado (Fuentes, 2012). É por vezes utilizado como remédio natural e, uma vez que a produção por colmeia é baixa, devido ao facto de na época de floração a actividade das abelhas ser reduzida, o seu preço pode atingir 4 a 8 vezes mais que o do mel de outras espécies ou multifloral (Martins, 2012).

Relativamente aos usos medicinais, o medronho é reconhecido pelas suas propriedades antioxidantes (Oliveira *et al.*, 2009; Ruiz-Rodriguez *et al.*, 2010), diuréticas, anti-sépticas (Curado *et al.*, 2015; Sá *et al.*, 2010) e laxativas (Dias, 2014). As folhas são utilizadas pelas suas propriedades adstringentes, diuréticas, antidiarreicas, depurativas (Barros *et al.*, 2008) e mais recentemente começaram a ser usadas no tratamento da hipertensão, diabetes e problemas inflamatórios (Sá *et al.*, 2010), com grande aplicação na indústria química e farmacêutica (Oliveira *et al.*, 2009; Ruiz-Rodriguez *et al.*, 2010).

Outras partes da planta, como as raízes e a casca, podem também ser usadas no tratamento de desordens gastrointestinais (Barros *et al.*, 2008), assim como em problemas urológicos e dermatológicos, utilizando a decocção (Dias, 2014).

Desta forma, estas substâncias poderão bloquear os radicais livres e, assim, prevenir o *stress* oxidativo celular (Dias, 2014).

Em termos culturais o medronheiro está presente em diversas obras, como o painel central do quadro “O Jardim das Delícias Terrenas”, da autoria do holandês Hieronymus Bosch, actualmente no Museu do Prado. Um medronheiro juntamente com um urso é o símbolo da cidade de Madrid (Martins, 2012).

2.1.3 Importância ecológica

O medronheiro, na maioria das plantações que se conhecem, tem sido cultivado no âmbito de povoamentos florestais. Contudo, os pomares de medronheiro (Fig. 2.7), nos últimos anos, têm vindo a adquirir importância como espécie fruteira. Na região centro e sul de

Portugal já se encontram pomares estremos com alguma dimensão, sendo as práticas culturais adoptadas fundamentais para uma boa produção quer em quantidade quer em qualidade. Um melhor conhecimento desta cultura vai permitir o uso de práticas culturais que possibilitem melhores resultados económicos e ambientalmente mais sustentáveis (CEVRM, 2013).

Alguns estudos sobre caracterização morfológica, programas de diversidade e de selecção genética foram realizados em Portugal (Ribeiro *et al.*, 2012; Martins, 2012), Itália, Turquia e Tunísia (Molina *et al.*, 2011; Celikel *et al.*, 2008) com o objectivo de promover o cultivo extensivo e evitar a desflorestação.



Fig.2.7. Pomar de medronheiros, Trigaches, Beja.
(Fonte: CEVRM, 2013).

O medronheiro tem um importante papel ecológico, pois ajuda a manter a diversidade da fauna, evita a erosão dos solos, regenera rapidamente após um incêndio (Dias, 2014) emitindo rebentos de raiz e frutificando novamente ao fim de 3 anos, sendo portanto, uma espécie indicadora de solos que não perderam o seu fundo de fertilidade (Correia & Varela, 1996). De acordo com Alves & Teixeira (2012) o seu fruto constitui alimento para várias espécies de aves e a manta morta é abrigo para insectos que também servem de alimento a aves. Quando forma povoamentos dominantes, a projecção da sua copa serve de abrigo a pequenos mamíferos (Fazenda, 2013).

Segundo Dias (2014) pode também ser utilizado na fitorremediação de solos contaminados com arsénio e em programas de fitoestabilização de escombrelas, devido ao facto de tolerar quantidades elevadas de metais no solo, apresentando concentrações baixas na parte aérea.

Estudos realizados nas Minas da Panasqueira (Godinho *et al.*, 2010) revelaram que o medronheiro coloniza os solos contaminados desenvolvidos sobre a rocha de substrato e as

escombreyras, apresentando um bom desenvolvimento vegetativo. A concentração dos elementos vestigiais na parte aérea da planta é muito baixa pelo que parece ser uma espécie tolerante aos elevados valores desses elementos no solo.

A fitorremediação vem sendo difundida como alternativa de grande interesse, por apresentar possibilidade de remediação *in situ* de contaminantes inorgânicos e orgânicos no solo e na água, ser de baixo custo e, ainda, porque as plantas despoluidoras, resultam em benefícios adicionais além da própria remediação (Mancuso *et al.*, 2011), como é o caso do medronheiro.

Recentemente, o medronheiro tem sido igualmente utilizado como fonte de biomassa para produção de energia (Tuberoso *et al.*, 2009; Ruiz-Rodriguez *et al.*, 2010).

No que respeita ao aproveitamento dos produtos do medronheiro, o processo de fermentação e destilação do medronho é artesanal e realizado sob condições não controladas. As águas residuais do processo de destilação não são valorizadas. O estudo destas águas residuais poderia ser interessante, por forma, a contribuir para a sua valorização e possível utilização. (González *et al.*, 2010)

2.2 A Apicultura e o medronheiro

O sector apícola em Portugal, tal como no resto da União Europeia, é uma actividade tradicionalmente ligada à agricultura, sendo normalmente encarada como um complemento ao rendimento das explorações, existindo, contudo, uma pequena minoria de apicultores para os quais a apicultura é a base das receitas de exploração (MAMAOT, 2013). Com a adesão de Portugal à Comunidade Económica Europeia (CEE), em 1986, e a implementação da Política Agrícola Comum (PAC), verificou-se um crescimento e modernização do sector agrícola português (Lidónio *et al.*, 2010). Ainda assim, na actualidade o número médio de colónias por apicultor é inferior a 50 e a maioria das explorações são fundamentalmente orientadas para o autoconsumo.

Segundo Lidónio *et al.* (2010), apenas no ano de 2000 surgiu legislação a estabelecer o regime jurídico da actividade apícola, no Decreto-Lei n.º 37/2000 (Diário da República, 2000). Neste mesmo ano, são criadas normas sanitárias para defesa contra as doenças das abelhas, *Apis mellifera* L., Decreto-Lei n.º 74/2000 de 6 de Maio (Diário da República, 2000). O Decreto-Lei n.º 203/2005 de 25 de Novembro, que vem unificar o enquadramento legal da actividade (Diário da República, 2005) surge como resposta às crescentes exigências do consumidor, atendendo à profissionalização da actividade e à necessária implementação de mecanismos de supervisão e de regulamentação das principais práticas apícolas.

A apicultura representa, também, um serviço vital para a agricultura através da polinização e contribui para a preservação da biodiversidade ao manter a diversidade genética das plantas e o equilíbrio ecológico (MAMAOT, 2013).

Os principais produtos extraídos são o mel, o pólen, a geleia real, o própolis, a cera e a criação de abelhas e de rainhas. A produção de veneno, a apitoxina também tem interesse do ponto de vista farmacológico.

2.2.1 O mel

O mel é o principal produto da apicultura nacional, e de maior peso económico na actividade. Assim sendo, é considerado como um produto estratégico no aproveitamento integrado do espaço rural.

O mel define-se como uma “substância açucarada natural produzida pelas abelhas da espécie *A. mellifera* a partir do néctar de plantas ou das secreções provenientes de partes vivas das plantas ou de excreções de insectos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas das plantas, que as abelhas recolhem, transformam por combinação com substâncias específicas próprias, depositam, desidratam, armazenam e deixam amadurecer nos favos da colmeia” (Decreto-Lei nº 214/2003 de 18 de Setembro).

O mel é o resultado da recolha do néctar que as abelhas transformam no seu organismo e armazenam nos favos. O mel para ser extraído dos favos deve estar maduro, para tal recomenda-se que os alvéolos do favo estejam pelo menos 80% operculados.

Ainda segundo o mesmo decreto, os principais tipos de mel podem ser classificados consoante a origem e o modo de produção ou apresentação. Quanto à origem, este pode ser classificado em mel de flores ou de melada. Quanto à forma de extracção, o mel pode apresentar-se em favos ou com pedaços de favos, escorrido, centrifugado, prensado e filtrado.

O mel pode ainda ser classificado de acordo com a sua origem floral, em monofloral ou multifloral, em função do néctar ser predominantemente originário de uma ou várias fontes florais, respectivamente (Fuentes, 2012).

À semelhança de outros produtos alimentares, o mel pode ter uma denominação de origem sendo para tal criada juridicamente esta designação. Para tal os regulamentos obedecem sistemas de protecção e de valorização dos produtos agro-alimentares – DOP (Denominação de Origem Protegida), IGP (Identificação Geográfica Protegida) e ETG (Especialidade Tradicional Garantida) (Regulamento (CEE) nº 2081/92 do Conselho de 14 de Julho de 1992) (Ribeiro, 2013).

O mel pode ser produzido em Modo de Produção Biológico (MPB). O Modo de Produção Biológico encontra-se definido através do Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho de

28 de Junho, estando as suas normas de execução definidas no Regulamento (CE) nº 889/2008, da Comissão, de 5 de Setembro. O recurso ao modo de produção biológico na apicultura tem vindo a aumentar em Portugal. Contudo, tem, ainda, uma baixa representatividade em relação à produção convencional, representando cerca de 1% da produção nacional (MAMAOT, 2013).

No entanto, o mel produzido em Portugal é sobretudo de origem florestal. Este facto concede ao mel nacional a garantia, de que é um produto isento de contaminantes / resíduos. Assim, podemos afirmar que Portugal apresenta uma propensão natural para a produção em MPB (Ricardo, 2013).

O mel apresenta na sua constituição cerca de 200 substâncias (Fuentes, 2012), sendo os hidratos de carbono os seus constituintes principais. Além destas, contém também substâncias secundárias, tais como minerais, proteínas, vitaminas, lípidos, ácidos orgânicos, aminoácidos (Al-Mamary *et al.*, 2002), compostos fenólicos (flavonóides e ácidos fenólicos), enzimas e outros fitoquímicos (Nascimento, 2013). Algumas destas substâncias são segregadas pelas abelhas e as restantes derivam das plantas.

A composição do mel é variável e depende de factores como a origem floral, o clima, as condições ambientais e sazonais (Fuentes, 2012), assim como o manuseamento e processamento (Al-Mamary *et al.*, 2002). No entanto, em alguns casos, as variações climáticas e a diferente origem geográfica constituem factores capazes de induzir uma variação na composição de méis produzidos a partir da mesma origem floral (Nascimento, 2013).

A sua comercialização, com vista ao consumo humano, pressupõe que não lhe seja adicionado nenhum ingrediente alimentar nem qualquer outro tipo de substância, devendo este apresentar isenção de matérias orgânicas ou inorgânicas estranhas à sua composição (Decreto-Lei n.º 214/2003 de 18 de Setembro).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 214/2003 de 18 de Setembro, o mel, quando comercializado como tal ou quando utilizado em qualquer produto destinado ao consumo humano, deve obedecer aos critérios de composição constantes no Quadro 2.1

Quadro 2.1 - Critérios de composição do mel.

Composição	Valores	Observações
Açúcares: frutose e glucose (total dos dois)	60 g/100 g (valor mínimo)	Mel de néctar
	45 g/100 g (valor mínimo)	Mel de melada e misturas de mel de melada com mel de néctar
Sacarose	5 g/100 g (valor máximo)	Em geral
	10 g/100 g (valor máximo)	<i>Robinia pseudocacia</i> (falsa acácia) <i>Medicago sativa</i> (luzerna ou alfafa) <i>Banksia menziesii</i> (Mensies Banksia) <i>Hedysarum</i> (hedisaro) <i>Eucalyptus camadulensis</i> <i>Eucryphia lucida</i> <i>Eucryphia milliganii</i> <i>Citrus</i> spp. (citrinos)
	15 g/100 g (valor máximo)	<i>Lavandula</i> spp. (rosmaninho, alfazema) <i>Borago officinalis</i> (borragem)
Água	20% (valor máximo)	Méis em geral
	23% (valor máximo)	Mel de Urze (<i>Calluna</i>) Mel para uso industrial
	25% (valor máximo)	Mel de Urze (<i>Calluna</i>) para uso industrial
Matérias insolúveis na água	0,1 g/100 g (valor máximo)	Méis em geral
	0,5 g/100 g (valor máximo)	Mel prensado
Condutividade eléctrica	0,8 mS/cm (valor máximo)	Mel não enumerado em seguida e misturas desses méis
	0,8 mS/cm (valor mínimo)	Mel de melada, mel de flores de castanheiro e misturas desses méis, excepto com os a seguir enumerados
	Excepções	<i>Arbutus unedo</i> (medronheiro) <i>Erica</i> (erica) <i>Eucalyptus</i> (eucapto) <i>Tilia</i> spp. (tília) <i>Calluna vulgaris</i> (torga ordinária) <i>Leptospermum</i> (leptospermo) <i>Melaleuca soa.</i> (melaleuca)
Ácidos orgânicos livres	50 miliequivalentes de ácidos por 1000 g (valor máximo)	Méis em geral
	80 miliequivalentes de ácidos por 1000 g (valor máximo)	Mel para uso industrial
Índice diastásico (escala de Schade)	8 (valor mínimo)	Méis em geral, com excepção do mel para uso industrial
	3 (valor mínimo)	Méis com baixo teor natural de enzimas (por exemplo, méis de citrinos) e teor HMF não superior a 15 mg/kg
Hidroximetilfurfural (HMF)	40 mg/kg (valor máximo)	Méis em geral, com excepção do mel para uso industrial (sem prejuízo do disposto na linha acima)
	80 mg/kg (valor máximo)	Mel de origem declarada de regiões de clima tropical e misturas desses méis

(Fonte: Adaptado de Decreto-Lei 214/2003 de 18 de Setembro)

2.2.2 Avaliação da qualidade do mel

A qualidade do mel é avaliada tendo em conta parâmetros físico-químicos, microbiológicos, organolépticos e a análise polínica (Nascimento, 2013).

O néctar e o pólen da origem floral, a cor, o aroma, o teor de humidade, assim como, o teor em proteínas e açúcares influenciam as propriedades físicas e químicas deste alimento natural. A avaliação destas propriedades é efectuada com base nos parâmetros estabelecidos pelo Decreto-Lei 214/2003 de 18 de Setembro e reproduzidos no quadro 2.1, incluindo os teores de açúcares redutores e o teor em HMF (hidroximetilfurfural) bem como a sacarose, água, matérias insolúveis na água, a condutividade eléctrica, a acidez e o índice diastásico (Ribeiro, 2013).

Os parâmetros físico-químicos incluem os hidratos de carbono, a água, as matérias insolúveis em água, condutividade eléctrica, a actividade diastásica, o HMF, a viscosidade, a cristalização, os minerais, as cinzas, os compostos azotados, os compostos voláteis e a cor. Os hidratos de carbono são os principais constituintes do mel (Cuevas-Glory *et al.*, 2006) sendo os açúcares redutores glucose (38,4%) e frutose (30,3%) os monossacarídeos maioritariamente presentes neste alimento natural (Ribeiro, 2013; Macías *et al.*, 1998).

De acordo com a Legislação Portuguesa (Decreto-Lei nº 214/2003 de 18 de Setembro), o teor mínimo de glucose e de frutose no mel de néctar é, conforme consta no quadro 2.1 de 60% (p/p), enquanto no mel de melada e misturas de mel de melada com mel de néctar o teor mínimo é de 45% (p/p), enquanto o mel monofloral apresenta valores significativamente menores (Nascimento, 2013).

Segundo Ribeiro, L. (2013) a glucose determina a tendência à cristalização do mel e a frutose influencia a doçura do mel devido à sua elevada higroscopicidade. Desta forma, no mel, a relação glucose/frutose pode afectar quer as características sensoriais, quer a sua granulação, uma vez que o monossacarídeo frutose é mais doce e mais solúvel em água comparativamente à glucose (Fuentes, 2012).

A água é o segundo componente maioritário do mel (Cuevas-Glory *et al.*, 2006). O teor de água do mel depende de vários factores como a época de colheita, o grau de maturação alcançado na colmeia e os factores climáticos (Bogdanov *et al.*, 2004). Esta propriedade tem grande influência na estabilidade do mel, nomeadamente ao nível da sua preservação e armazenamento (Ribeiro, 2013).

As substâncias insolúveis em água correspondem a grãos de pólen, partículas de cera, assim como componentes normais resultantes do sedimento do mel (Fuentes, 2012). Este parâmetro fornece indicação sobre as condições de higiene praticadas durante o processamento do mel (Nascimento, 2013).

A concentração de sais minerais, ácidos orgânicos e proteínas relaciona-se com a condutividade eléctrica, sendo esta uma propriedade do mel muito importante, podendo ser útil para a distinção de méis com diferentes origens florais (Fuentes, 2012; Nascimento, 2013), permitindo, desta forma, retirar conclusões sobre a origem botânica do mel. A condutividade eléctrica é maior em Méis de melada, enquanto os méis monoflorais se caracterizam por terem geralmente valores inferiores (Nascimento, 2013). Segundo Vorwohl (1964), citado por Nascimento (2013), verificou que méis com a mesma origem floral apresentam valores de condutividade eléctrica muito similares, mesmo que a época de colheita, a origem geográfica e as condições climáticas sejam diferentes.

As enzimas diástase e a invertase são geralmente utilizadas para avaliar a frescura do mel, devido à sua elevada sensibilidade ao calor (Fuentes, 2012). A actividade diastásica está intimamente relacionada com o tratamento térmico do mel, diminui em mel envelhecido ou sujeito a aquecimento descontrolado, uma vez que a sua actividade está estritamente relacionada com a sua estrutura e, por isso, elevadas temperaturas vão provocar a desnaturação da enzima, destruindo-a (Bogdanov *et al.*, 2004; Nascimento, 2013).

A formação de hidroximetilfurfural (HMF) no mel, assim como noutros alimentos, deve-se à desidratação das hexoses catalisada por ácidos, em que a presença de açúcares simples e água, em meio ácido, fornece condições favoráveis à sua formação (Bogdanov *et al.*, 2004). Este composto pode formar-se a baixas temperaturas, desde que em condições ácidas, apesar das suas concentrações aumentarem drasticamente com o aumento da temperatura e do tempo de armazenamento.

O HMF é um importante indicador da qualidade do mel, uma vez que nos revela o “envelhecimento” do produto (Fuentes, 2012). Geralmente está presente em pequenas quantidades em mel fresco, mas a sua concentração tende a aumentar em méis armazenados em condições inadequadas, sujeito a aquecimento excessivo ou adulterações provocadas por adição de açúcar invertido (Fallico *et al.*, 2004; Nascimento, 2013).

O aquecimento do mel, em termos tecnológicos é importante, uma vez que impede a cristalização ou fermentação do produto e ainda destrói possíveis microrganismos contaminantes (Orak, 2012). No entanto, este processo de aquecimento, embora vantajoso em termos comerciais, pode levar à formação de HMF, contribuindo assim para a perda de qualidade do mel. Deste modo, e para evitar a formação do composto, deve-se controlar o binómio tempo e temperatura a que o mel está exposto. Para além do tempo e da temperatura de aquecimento, a taxa de formação de HMF depende da composição química, pH, tipo de açúcar, actividade de água, bem como da concentração média de catiões bivalentes (Fallico *et al.*, 2004; Fuentes, 2012).

A qualidade do mel é influenciada pela viscosidade, assim como pelo tipo de equipamento utilizado no processamento. Esta propriedade física é importante porque pode condicionar o

processo de extração, bombeamento, processamento e embalagem do produto (Bogdanov *et al.*, 2004).

A viscosidade é influenciada por vários factores, dos quais se destacam a temperatura, o teor de humidade e a composição química do mel. Temperaturas altas e um elevado teor de humidade, originam um mel de baixa viscosidade (Nascimento, 2013).

O mel é uma solução supersaturada de açúcares susceptível a cristalização. O processo de cristalização pode ser influenciado por alguns factores como o teor de água, a presença de núcleos de cristalização, o grau de sobressaturação e a viscosidade (Fuentes, 2012).

O teor de minerais do mel depende de alguns factores, nomeadamente do tipo de solo em que a planta portadora de pólen se localiza, bem como da própria cor do mel. Segundo Ribeiro (2013), o seu teor pode variar entre 0,04% em méis claros e 0,2% em méis escuros.

O teor de cinzas do mel relaciona-se com o teor em minerais. Quando, entre amostras de mel, se verifica uma dispersão elevada do teor em cinzas significa que o processo de recolha ou as técnicas utilizadas pelos produtores não foram uniformes (Ribeiro, 2013).

Segundo Ribeiro (2013), os méis de cor clara apresentam teor de cinzas inferior aos de cor escura.

O teor de proteínas do mel é, normalmente, inferior a 0,5%. Uma pequena fracção desse teor corresponde a enzimas, tais como: invertase, diástase, glucose-oxidase e catalase (Fuentes, 2012).

Os compostos voláteis, maioritariamente provenientes do néctar das flores, são responsáveis por conferir o sabor característico de cada mel, fornecendo indicações acerca da origem botânica (Orak, 2012).

A cor do mel é característica da origem botânica, na medida em que varia de acordo com a fonte floral do mel, permitindo assim a sua identificação (Bogdanov *et al.*, 2004).

As suas características físicas e químicas conferem-lhe propriedades únicas enquanto agente antimicrobiano, assim como a actividade antioxidante que se destaca dado os seus inúmeros e conhecidos benefícios para a saúde (Ribeiro, 2013).

A análise polínica do mel visa a identificação da origem botânica e/ou geográfica, uma vez que este nunca apresenta apenas uma fonte floral (Fuentes, 2012).

2.2.3 O mel monofloral

A origem botânica do mel é designada consoante a percentagem de pólen de uma determinada espécie. O mel multifloral é obtido a partir do néctar de várias espécies não tendo um pólen dominante. Geralmente, um mel é classificado como monofloral quando possui no seu espectro polínico uma espécie que detém mais de 45% dos grãos de pólen. Todavia, nalgumas espécies, dadas as suas características, os seus grãos de pólen podem

estar sob ou sobre representados no mel, indicando-se nestes casos percentagens diferentes. Por exemplo, são excepção da regra dos 45%, o mel de rosmaninho (com pólen sob representado) e o de castanheiro (com pólen sobre representado), sendo considerados méis monoflorais quando as percentagens de grãos de pólen dos respectivos tipos polínicos são superiores a 10% no caso do rosmaninho e 70 % no castanheiro (Nascimento, 2013).

A riqueza e a diversidade em flora melífera de Portugal, quer de espécies silvestres (a maioria), quer de plantas cultivadas, como o castanheiro e o eucalipto, fazem com que exista uma grande diversidade de méis monoflorais no país, consoante as suas épocas de floração (Quadro 2.2). Os méis monoflorais mais produzidos no país são (MAMAOT, 2013):

- Mel de Rosmaninho (*Lavandula stoechas* L.), nas zonas de cota inferior a 400 m;
- Mel de Urze (*Erica umbellata* L.), até à cota de 900 m;
- Mel de Castanheiro (*Castanea sativa* Mill.), produzido em zonas de montanha (entre os 700 e 1200 m).

Além do mel de Medronheiro (*A. unedo*), podem ainda referir-se os méis de Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), Soagem (*Echium plantagineum* L.), Poejo (*Mentha pulegium* L.), Laranjeira (*Citrus sinensis* L.), Cardo (*Carlina racemosa* L.), Eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.) e Girassol (*Helianthus annuus* L.). A floração do medronheiro, tal como do eucalipto (*E. globulus*) e do alecrim distinguem-se pela sua ocorrência no Outono/Inverno (Quadro 2.2.)

Quadro 2.2 - Calendário de floração de espécies melíferas.

FLORAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Urze (<i>Erica umbellata</i>)												
Castanheiro (<i>Castanea sativa</i>)												
Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>)												
Rosmaninho (<i>Lavandula stoechas</i>)												
Soagem (<i>Echium plantagineum</i>)												
Girassol (<i>Helianthus annuus</i>)												
Laranjeira (<i>Citrus sinensis</i>)												
Medronheiro (<i>Arbutus unedo</i>)												
Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i>)												
Cardo (<i>Carlina racemosa</i>)												
MELADAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Carvalho (<i>Quercus pyrenaica</i>)												
Azinheira (<i>Quercus rotundifolia</i>)												

(Fonte: MAMAOT, 2013.)

As percentagens de pólen de uma determinada espécie serão alcançadas, ou não, se existirem condições climáticas e botânicas favoráveis durante o ano apícola. Por exemplo, a

temperatura afecta a libertação do pólen das anteras, pelo que a quantidade de pólen no néctar que as abelhas recolhem varia com o clima e meteorologia e, portanto, a quantidade de pólen no mel também é variável favorecendo, ou não, a monofloridade do mel (Fuentes, 2012).

A obtenção de méis monoflorais está dependente das características edafo-climáticas de uma região, das variações de temperatura e pluviosidade, da biologia das colónias, entre outros factores (Maia, 2009). Se o apicultor tem pouco ou nenhum controlo sobre o clima, existem determinadas técnicas que o apicultor poderá por em prática para aumentar a probabilidade que o seu mel seja considerado monofloral (Maia, 2009).

- Não misturar méis de diferentes zonas.
- Usar apiários de transumância e fazer a cresta antes da deslocação para outro local.
- Crestar o mel de diferentes florações ao longo do ano no mesmo apiário.
- Recolha dos quadros com mel logo após o fim da floração.
- Não misturar méis obtidos por centrifugação e prensagem.
- Não misturar o mel de opérculos com o mel obtido por centrifugação.
- Lavagem dos desoperculadores e dos centrifugadores para minimizar a contaminação de pólenes do mel anterior.

Durante o processamento e o armazenamento de um mel monofloral as características físico-químicas poderão ser alteradas. A temperatura é um dos aspectos mais importantes para a manutenção da monofloridade do mel e que poderá ser controlada pelo apicultor (Maia, 2009). Segundo Vilas-Boas, (2008) o mel deverá estar armazenado a temperaturas inferiores a 25 °C.

2.2.4 O mel de medronheiro

O medronheiro disponibiliza pouco pólen mas muito néctar (Fuentes, 2012). Desta forma, é aceita-se considerar-se que o mel monofloral obtido a partir dos cachos pendentes das flores desta espécie possua um teor de pólen perto dos 8% (o que contrasta com outros méis monoflorais) (Martins, 2015).

O mel de medronheiro possui um alto teor antioxidante com valor medicinal, bastante apreciado nos dias de hoje, particularmente em países como a Espanha, Itália, Croácia, Tunísia e Alemanha. É indicado para combater constipações, problemas respiratórios e de fígado, assim como para cicatrização de feridas ou como tonificante muscular, devido à sua riqueza em determinados minerais (Molan, 2001).

Em Portugal este mel ainda não é muito valorizado devido ao seu sabor amargo, sendo produzido sobretudo no Algarve.

De acordo com Martins (2015), e à semelhança do que acontece com outras espécies, a polinização do medronheiro pelas abelhas, pode ter efeitos muito benéficos no tamanho, quantidade e qualidade dos frutos. Desta forma, pode pensar-se numa estratégia concertada entre a fileira do mel e do medronheiro, apresentando-se como uma oportunidade vantajosa para ambas as partes.

No que se refere às suas características físico-químicas, para além de uma acidez elevada, o teor em humidade tende a ser alto, frequentemente acima dos 19%, já que o néctar é recolhido pelas abelhas numa época em que o fotoperíodo e a temperatura são menores, o que atrasa a maturação do mel (Fuentes, 2012).

2.2.5 Actividade económica

Fruto fresco e transformado

As características do medronho (fruto do medronheiro), com propriedades para uso medicinal, farmacêutico e alimentar permitem o investimento, na comercialização deste produto, enquanto produto funcional ou suplemento alimentar, permitindo a valorização económica desta espécie (Alves, 2012; Ruiz-Rodríguez, et.al., 2010).

A produção de fruto para consumo em fresco pode ter potencial de mercado uma vez que é um fruto com elevado valor nutricional, rico em antioxidantes e com boa imagem do ponto de vista ambiental (com uma pegada de carbono pequena). Por outro lado, a sua produção sucede à colheita de mirtilo, podendo aproveitar-se o espaço de mercado deixado por este fruto (Lagarto *et al.*, 2012).

Contudo, no que respeita ao mercado e à comercialização do medronho, enquanto fruto fresco existem constrangimentos que impedem o crescimento da fileira deste sector de produção e, conseqüentemente, a criação de mais-valias económicas.

O fruto fresco exige cuidados no transporte uma vez que o fruto é frágil, podendo ser esmagado com facilidade. Por outro lado, o curto período óptimo de consumo é curto, podendo limitar a sua comercialização. Apesar disto, podem ser facilmente conservados através da refrigeração ou outras técnicas de processamento, aumentando a disponibilidade do fruto pós-colheita (Molina *et al.*, 2011).

O desenvolvimento e promoção da comercialização do medronho nas suas variadas formas de produto final deverão passar pela contínua aposta na investigação e na transferência de tecnologia aplicada à transformação e conservação para a escala da indústria agro-alimentar e para a aplicação em produtos inovadores, pelo fomento das organizações de produtores e pelo incremento de estratégias de marketing fortes e prospecção de mercado a nível nacional e internacional. Estes pressupostos devem ser implementados, tanto a nível local, como regional e nacional (CEVRM, 2013).

A principal utilização do medronho em Portugal, cerca de 80% da utilização do fruto, é a produção da aguardente e de melosa (licor à base de aguardente de medronho e mel).

O aumento da exigência para o licenciamento das destilarias e a fiscalização veio potenciar o abandono desta espécie. A cadeia de valor mais usual da fileira é composta por pequenos e médios produtores florestais, que enviam a maioria do fruto colhido para os transformadores (sobretudo produtores de aguardente, mas também produtores de doces e geleias regionais). Após a produção da aguardente ou dos demais produtos regionais, estes são enviadas para o retalho que procede à sua venda ao consumidor final. No entanto, uma parte importante da aguardente produzida é ainda para consumo próprio ou venda directa ao consumidor (Fórum Florestal, 2012).

Mel

Com a globalização do mercado de mel, que actualmente envolve cerca de 150 países, a identificação de origem do mel, bem como a prova de sua autenticidade tornou-se uma questão importante (Kaskoniene & Venskutonis 2010).

A actividade apícola é uma actividade económica com importância no nosso país e o aproveitamento dos produtos e subprodutos da fileira do medronheiro é uma actividade que tem vindo a crescer.

A maioria dos apicultores tem uma informação deficiente sobre o mercado de outros produtos apícolas para além do mel, pelo que não incrementam a rentabilidade das suas explorações apícolas. Desta forma, a procura de outros produtos da colónia (Geleia Real, Pólen, Própolis) pelas diversas indústrias, tem sido crescente porquanto a oferta é reduzida sendo necessário recorrer a produtos importados (MAMAOT, 2013).

A produção mundial de mel atinge cerca de 1,4 milhões de toneladas por ano.

A produção nacional de mel apresentou uma tendência decrescente de 2003 a 2005 em que se verificou um decréscimo de 22,9% que se ficou a dever às condições de seca excepcionais que ocorreram em Portugal. Desde 2005 a tendência alterou-se e a produção nacional aumentou 5,1% e 15,5% até 2007 (MAMAOT, 2013). Na última década, ao contrário da tendência mundial, o sector apícola em Portugal tem registado crescimento (Quadro 2.3).

Quadro 2.3 - Produção nacional de mel.

Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Produção mel (ton)	6 907	6 654	6 919	7 426	7 792	6 851	9 346	-	9 300

(Fonte: INE.)

Da produção nacional, 30% têm como destino a venda directa ao consumidor, 25% a indústria, 25% são vendidos aos centros de embalagem/comércio e 20% são directamente transaccionados com o retalhista (Fórum Florestal, 2012).

Acrescente-se que os méis nacionais são de elevada qualidade, o que se deve em grande parte ao facto de serem maioritariamente de plantas silvestres, sendo o valor de mercado actual dos méis exportados superior ao dos importados. Tal como Portugal, a União Europeia é um mercado altamente deficitário, em que se regista uma situação de desequilíbrio estrutural entre a oferta e a procura, com necessidade de importação habitual de mais de metade do mel consumido (MAMAOT, 2013). Este é assim um mercado potencial importante para os méis portugueses.

De acordo com o Plano Apícola Nacional 2014-2016 (MAMAOT, 2013) os principais países produtores de mel de medronheiro são a Espanha, Itália, Turquia e Croácia. O preço por quilograma deste mel varia entre os 7 euros em Portugal até aos 25 euros no Norte da Europa onde é fortemente apreciado.

A Alemanha é simultaneamente o maior importador e o maior exportador comunitário, representando em 2009 mais de metade do volume total de importações (52%) e quase um terço do volume total de exportações (27%). A Espanha é tradicionalmente o segundo maior exportador comunitário (18%), seguida da França (12%) e da Hungria (10%). A Argentina passou a ser o segundo maior exportador para a União Europeia o primeiro exportador, passou a ser China com quase 50% do total das importações comunitárias em 2012, enquanto o México passou a ocupar a terceira e a Ucrânia a quarta posição (MAMAOT, 2013).

As exportações nacionais têm como principal destino a Alemanha (58%), seguida da Espanha (23%). O restante das exportações destina-se à Bélgica (7%), Angola (6%), Estados Unidos da América (4%) e França (1%). Importa salientar que Angola é o mercado extracomunitário mais importante de destino das exportações de mel nacional (Ricardo, 2013).

Em termos de consumo *per capita*, a Suíça é líder com 1,4 kg, seguido da Nova Zelândia e a República Checa com 0,7 kg (Porrás, 2011).

A apicultura é uma actividade que pode ser exercida “sem terra” e com um papel importante na dinamização do tecido rural, que não pode, como tal, ser avaliada exclusivamente com base numa relação custo/benefício que tenha por base os factores de produção envolvidos e o valor dos produtos directos da actividade, como o mel, a cera, o pólen, a própolis, a geleia real e as abelhas (MAMAOT, 2013).

De acordo com Plano Apícola Nacional 2014-2016 (MAMAOT, 2013) existem actualmente em Portugal cerca de 17 mil apicultores registados, correspondendo a um universo de, aproximadamente, 40 mil apiários e 567 mil colmeias.

Neste contexto a produção de méis monoflorais diferenciados com propriedades únicas e de elevado valor comercial deverá ser considerada uma estratégia na diversificação dos produtos pelos nossos apicultores.

Pretende-se com este trabalho contribuir para o desenvolvimento da produção e comercialização dos produtos do medronheiro, tendo em conta os benefícios ecológicos da manutenção da fileira do medronheiro associados aos benefícios da prática da apicultura.

Existe um desconhecimento da área de medronheiro, tanto florestal como plantada, sendo necessário, eventualmente, realizar um levantamento no terreno, útil para garantir o rendimento de áreas de medronheiro desaproveitadas.

O aproveitamento dos produtos do medronheiro e, em concreto do mel de medronheiro tem futuro, estando em crescimento no nosso país.

Existem, contudo, algumas dificuldades que têm que ser superadas nomeadamente: o associativismo dos apicultores de mel de medronheiro como forma de possibilitar a colocação do produto no mercado externo, melhoria das técnicas de processamento e armazenamento do mel com a criação de melarias especializadas e a divulgação aos apicultores da valorização deste mel no estrangeiro.

Capítulo 3. Metodologia

O desenvolvimento da dissertação teve por base as referências bibliográficas indicadas e o conhecimento obtido através de entrevistas exploratórias, que foi complementado com entrevistas a associações de produtores e empresas do sector apícola nacional, que praticam distintas formas de exportação.

No presente trabalho também se valorizou-se o contacto com os produtores de mel, a fim de conhecer melhor o sector apícola. Para o efeito, numa fase inicial foram contactados por via telefónica produtores de mel de todo o país e visitadas 2 melarias artesanais de produtores de mel de medronheiro da região algarvia, com o intuito de adquirir amostras deste mel.

Nesta fase, fui confrontada com a dificuldade em adquirir amostras de mel de medronheiro (monofloral) devido ao facto de não existirem muitos produtores deste mel, constituindo um mel escasso no nosso país.

Realizaram-se, ainda, análises físico-químicas ao teor de hidroximetilfurfural (HMF) e à cor das amostras de mel recolhidas. Fizeram-se estas análises para verificar se as condições de armazenamento do mel seriam as mais adequadas, uma vez que o HMF e a cor são indicadores da qualidade do mel e valores elevados de HMF podem estar relacionados com condições de armazenamento deficitárias, entre outros factores que analisaremos com a discussão dos resultados.

3.1 Amostragem

Foram recolhidas 3 ($n=3$) amostras de mel de medronheiro provenientes da região geográfica algarvia (Serra de Monchique e Serra do Caldeirão), crestados entre Dezembro de 2015 e Janeiro de 2016 (Quadro 3.1.). As amostras foram recolhidas no mês de Março de 2016, oriundas da produção nacional, junto dos produtores directamente nas suas melarias.

As amostras foram armazenadas em frascos de vidro e ao abrigo da luz solar, conservadas à temperatura ambiente até Maio e depois colocadas em ambiente refrigerado (a cerca de 4°C) até serem analisadas.

As análises foram realizadas no Laboratório Ferreira Lapa do Instituto Superior de Agronomia.

Quadro 3.1 - Identificação das amostras.

Identificação da amostra	Origem geográfica	Data da cresta
A1	Serra do Caldeirão	Janeiro 2016
A2	Serra de Monchique	Dezembro 2015
A3	Serra de Monchique	Dezembro 2015

Fonte: IPMA, Relatórios meteorológicos para Outubro, Novembro e Dezembro de 2015.

Aquando da recolha das amostras realizaram-se questionários aos apicultores com o objectivo de enquadrar a caracterização de cada amostra. O guião dos questionários realizados consta do Anexo I. Os questionários permitiram-nos ter uma caracterização da amostra no que respeita à sua origem, localização dos apiários, período de floração e de cresta, tratamentos realizados, forma de armazenamento das alças e do mel.

De realçar que todas as amostras foram processadas em melarias caseiras do próprio apicultor e que o mel foi processado em cubas de aço inox e armazenado em depósitos de chapa de ferro de 300 kg.

Os inquéritos realizados aos produtores de mel de medronheiro (anexo I), localizados na região do Algarve, Serras de Monchique e Caldeirão, correspondem a mel cujas alças foram recolhidas entre o final de Dezembro de 2015 (amostra 1) e o início de Janeiro (amostra 2 e 3). A amostra 1 corresponde a mel que foi processado nos 3 dias a seguir, enquanto nas amostras 2 e 3 a cresta foi realizada imediatamente a seguir às alças serem retiradas.

As amostras são de apiários fixos.

Dependendo dos locais, outras espécies de plantas poderão estar em floração na altura de produção do mel de medronheiro, como seja o eucalipto ou o alecrim (produtor 2) que poderão contribuir para as características diferenciadoras do mel de medronheiro obtido em diferentes regiões. Os produtores entrevistados produzem outros méis obtidos das florações de primavera/verão, em particular de rosmaninho (anexo I).

3.2 Determinação do teor de Hidroximetilfurfural (HMF)

Realizou-se a determinação do teor de hidroximetilfurfural (HMF) para verificação das condições de qualidade do mel recolhido com recurso ao método White, utilizando o espectrofotómetro UNICAM UV/Vis Espectrometer UV4.

Dissolve-se 5 g de mel em 25 mL de água destilada e transferem-se para um balão volumétrico de 50 mL, ao qual são adicionados 0,5 mL de solução Carrez I (Ferrocianeto de potássio) e 0,5 mL de solução Carrez II (Acetato de Zinco) e perfaz-se o volume com água destilada. A solução é filtrada. Depois de filtrar esta solução, os primeiros 10 mL de filtrado são rejeitados e recolhem-se alíquotas de 5 mL para dois tubos de ensaio. A um dos tubos adicionam-se 5 mL de água destilada (solução amostra) e ao outro 5 mL de solução bissulfito de sódio 0,2% (controlo). Lê-se a absorvância das soluções a 284 e 336 nm num espectrofotómetro UNICAM UV/Vis Espectrometer UV4 (fig. 3.1.) (IHC, 2009).

As determinações foram realizadas em triplicado. O teor de HMF no mel, expresso em mg/100 g, foi calculado pela seguinte fórmula:

$$HMF_{(mg/100\ g)} = (A_{284} - A_{336}) \times 14,97 \times 5/W$$

Em que A_{284} é a absorvância a 284 nm, A_{336} é a absorvância a 336 nm e W o peso da amostra em g.



Fig.3.1. Espectrofotómetro UNICAM UV/Vis Espectrometer UV4.

3.3 Determinação da cor

Determinou-se a cor através do modelo colorimétrico $L^*a^*b^*$ (também conhecido sob o nome de CIELab), no qual uma cor é localizada por três valores:

- L, **luminosidade**, de 0 para o preto a 100 para o branco
- a, **tom**, do verde (valor negativo) ao vermelho (valor positivo)
- b, **saturação**, do azul (valor negativo) ao amarelo (valor positivo)

(Johnson & Fairchild, 2001)

Utilizou-se o colorímetro CHROMA METER CR 400 da Konica Minolta para a quantificação destes atributos de cor, medindo a luz reflectida dos objectos em faixas específicas. Quantifica os dados espectrais para determinar as coordenadas de cor do objecto no espaço de cor $L^*a^*b^*$ e apresenta a informação em termos numéricos.



Fig.3.2. Colorímetro CHROMA METER CR 400 da Konica Minolta.

3.4 Inquéritos às associações

Neste estudo valorizou-se também a experiência dos produtores e associações de produtores florestais e agrícolas e de apicultores. Assim, optou-se pela análise qualitativa, com a realização de 19 entrevistas estruturadas às associações de produtores florestais e agrícolas de medronheiro e mel de medronheiro, às associações de apicultores, às empresas do sector e ao Centro de Excelência e Valorização dos Recursos Mediterrâneos (CEVRM), com o objectivo de conhecer em profundidade o aproveitamento que se faz dos produtos e subprodutos do medronheiro e em particular do mel de medronheiro. Foi desenvolvido um questionário de aplicação directa, por entrevista telefónica, às associações, cujo guião consta do Anexo II. O questionário aplicado foi constituído por questões de resposta aberta e fechada.

Foram seleccionadas as associações florestais, agrícolas e apícolas das regiões geográficas onde a fileira do medronheiro é mais representativa.

As entrevistas permitem-nos obter informações e elementos de reflexão padronizados. As vantagens associadas a este método assentam essencialmente no seu grau de profundidade e flexibilidade, no sentido de permitir uma dinâmica na compreensão entre os interlocutores.

O Quadro 3.2 identifica as entidades entrevistadas, tipo (associação ou empresa) localização ou região geográfica de abrangência e existência de aproveitamento ou comercialização dos produtos do medronheiro.

Quadro 3.2 - Caracterização das entidades entrevistadas.

Entidade	Tipo	Localização / região geográfica de abrangência	Aproveitamento ou comercialização dos produtos do medronheiro / mel de medronheiro
Associação de produtores florestais da Pampilhosa da Serra	Associação	Pampilhosa da Serra	Sim / Sim
Associação de produtores florestais da Serra do Caldeirão	Associação	Serra do Caldeirão (Loulé, São Brás de Alportel e Tavira)	Sim / Sim
Associação de produtores florestais do Vale do Sado (ANSUB)	Associação	Distrito de Setúbal	Não / Não
Associação de produtores florestais de Cumeadas do Baixo Guadiana (CUMEADAS)	Associação	Alcoutim, Odeleite, Azinhal e Castro Marim	Sim / Não
Associação florestal do concelho de Mação (AFLOMAÇÃO)	Associação	Mação	Sim / Não
Associação de Produtores Florestais da Serra da Opa (OPAFLOP) (Penamacor)	Associação	Penamacor e Sul do Sabugal	Não / Não
Associação florestal da encosta da Serra da Estrela (URZE)	Associação	Sela, Gouveia e Manteigas	Sim / Não
Cooperativa Agrícola e florestal do Porto de Espada	Cooperativa	Distrito de Portalegre	Sim / Sim
Associação de apicultores do Barlavento Algarvio (APILGARBE)	Associação	Barlavento Algarvio	- / Sim
Associação de apicultores do Sotavento Algarvio (MELGARBE)	Associação	Sotavento Algarvio	- / Sim
Associação de apicultores do Nordeste do Alentejo (APILEGRE)	Associação	Distrito de Portalegre	- / Não
Associação de apicultores da Península de Setúbal (APISET)	Associação	Distrito de Setúbal	- / Não
Sociedade dos apicultores de Portugal (SAP)	Associação	Lisboa	- / Sim
Federação nacional dos apicultores de Portugal (FNAP)	Federação	Lisboa	- / Sim
Associação de defesa do património de Mértola (ADPM)	Associação	Mértola	Sim / Sim
Município de Odemira	Entidade pública	Concelho de Odemira	Sim / Sim
Centro de excelência para a valorização dos recursos do mediterrâneo (CEVRM)	Empresa	Almodôvar	Sim / Sim
SILVAPA	Empresa	Concelho de Oleiros	Sim / Não
APIMEL	Empresa	Lousã	Não / Não

Capítulo 4. Resultados e discussão

4.1 Inquéritos aos produtores

Os inquéritos realizados aos produtores de mel de medronheiro (anexo I), mostram um número de efectivos (colónias) por apicultor médio a elevado (superior a 50 em dois dos entrevistados), que revela alguma profissionalização destes produtores.

A diferenciação do mel de medronheiro relativamente ao de outras plantas da região faz-se pela época do ano em que é recolhido das colmeias, entre Dezembro e Janeiro.

A produção de mel de medronheiro é relativamente pequena, os produtores indicaram consistentemente uma produtividade média por colónia inferior a 10 kg. Este valor fica muito aquém da produtividade média de 20 a 30 kg obtida nas florações de primavera/verão, de acordo com a informação prestada pelos entrevistados).

4.2 Determinação do teor de Hidroximetilfurfural (HMF)

O teor de HMF é utilizado como indicador de frescura do mel, uma vez que tem teores muito baixos, inferiores a 16 mg/kg, em méis frescos e tende a aumentar durante o processamento e/ou envelhecimento do produto. Este aldeído cíclico resulta da transformação causada pela desidratação do monossacarídeo frutose, em meio ácido, cujo processo é acelerado pelo calor. Assim, quanto maior a temperatura a que o mel é exposto, mais rápida é a conversão. Além da temperatura ambiente, as condições de armazenamento, o aquecimento do mel e a origem botânica influenciam a velocidade de formação deste composto.

Considera-se que os méis submetidos a temperaturas elevadas, apresentam também valores mais elevados de HMF, sendo que para cada aumento de 10°C, a velocidade de produção aumenta cerca de 4,5 vezes (Nascimento, 2013).

Apresenta-se no Quadro 4.1 os valores de HMF analisados para as amostras estudadas.

Quadro 4.1 - Concentrações de HMF para as amostras de mel em estudo.

Amostra	Massa (g)	V (mL)	A ₂₈₄	A ₃₃₆	HMF (mg/kg)	Desvio padrão
A 1	5,073	5	0,608	-0,049	48,5	1,5
A 2	5,071	5	0,539	0,041	36,7	0,9
A 3	5,039	5	0,516	0,050	34,6	1,2

Os valores de HMF das amostras de mel estudadas A2 e A3 apresentam valores dentro do permitido pelo Decreto-Lei 214/2003 (≤ 40 mg/kg para os méis em geral). Apesar dos valores muito próximos do valor limite podemos considerar que as amostras são de mel

fresco e não submetido a tratamento térmico e/ou a condições de armazenamento inadequadas. O mel quando foi recolhido e analisado encontrava-se cristalizado, o que nos indica, neste tipo de mel, que cristaliza a temperaturas abaixo dos 20°C que nunca esteve sujeito a temperaturas ambientes superiores a este valor.

O mel da amostra A1 no momento da recolha estava no estado líquido, tendo sido submetido a tratamento térmico (aquecimento a 21°C) conforme indicado pelo produtor, no momento da análise estava cristalizado devido ao facto de ter sido armazenado a baixas temperaturas ($T < 20^{\circ}\text{C}$) após a recolha. O valor de HMF da amostra de mel A1 encontra-se acima dos valores permitidos pelo Decreto-Lei 214/2003 ($\leq 40 \text{ mg/kg}$ para os méis em geral). Podemos concluir que as diferenças nos valores de HMF encontrados entre as amostras A1 ($48,5 \text{ mg/kg} \pm 1,5$) e A2 e A3 ($36,7 \text{ mg/kg} \pm 0,9$ e $34,6 \text{ mg/kg} \pm 1,2$, respectivamente), se devem, provavelmente, ao facto do mel da amostra A1 ter sido sujeito a tratamento térmico durante o período de armazenamento (cerca de 2 meses), mesmo que em condições controladas.

As condições de armazenamento influenciam a concentração de HMF. Sujeitar o produto a elevadas temperaturas ($T > 20^{\circ}\text{C}$), utilização de recipientes metálicos e a presença de humidade promovem a formação deste componente indesejável. A composição do mel e as suas propriedades físico-químicas tais como pH, acidez total, minerais, humidade e temperatura são também determinantes para o desenvolvimento de HMF (Fallico *et al.*, 2004; Barbosa, 2012). Deste modo, seria interessante determinar estas características para cada uma das amostras em estudo para suportar melhor a discussão destes resultados.

Fallico *et al.*, (2004) concluíram que méis monoflorais submetidos às mesmas condições (temperatura e armazenamento) apresentam diferentes teores de HMF.

Segundo Camargo (1972) citado por Carvalho (2016), a exposição directa das colmeias ao sol, provoca alterações no teor de HMF do mel, que por sua vez irá ter repercussões ao nível da perda de aroma e da actividade bacteriostática.

Os valores de HMF são incrementados com o passar do tempo, portanto, como forma de minimizar perdas de qualidade dos méis, recomenda-se que o armazenamento deva ser realizado em locais a temperaturas mais baixas (preferencialmente entre 10 e 20°C) (Nascimento, 2013). No entanto, no caso de mel de medronheiro as baixas temperaturas (inferiores a 20°C), favorecem a cristalização, havendo a necessidade depois de se descristalizar através de tratamento térmico.

4.3 Determinação da cor

No Quadro 4.2 estão apresentados os parâmetros cromáticos relativos às diferentes amostras de mel. A luminosidade (L^*) variou entre 38,16 e 45,49. As coordenadas a^* e b^* variaram entre 1,84 e 3,85 e entre 17,01 e 22,21, respectivamente.

Quadro 4.2 - Resultados dos atributos relacionados com a cor das amostras de mel em estudo.

Amostra	L^*	Desvio padrão	a^*	b^*
A1	45,49	0,72	1,84	22,21
A2	40,40	1,76	2,54	17,01
A3	38,16	1,24	3,85	17,58

Todas as amostras apresentaram valores da coordenada a^* próximos do vermelho (valores positivos) e da coordenada b^* próximos do amarelo (valores positivos).

Estes resultados coincidem com o descrito por Gonzalez-Miret *et al.* (2005) que referem que méis mais escuros contêm mais componentes vermelhos e amarelos. A cor castanha escura é característica dos méis de medronheiro.

Apesar dos valores muito próximos entre as três amostras, podemos considerar que o mel menos escuro é o mel da amostra A1 e o mel mais escuro o da amostra A3.

A cristalização é um factor que altera a coloração, aumentando a luminosidade e diminuindo a pureza cromática (evolução para o branco) (Carvalho, 2016). Todavia, o contributo das diferentes espécies botânicas que contribuíram para o mel é talvez o factor mais importante. Das entrevistas aos apicultores concluímos que a flora nos diferentes locais era diferenciada e que outras espécies como o alecrim e eucalipto poderiam ter sido usadas pelas abelhas durante a floração do medronheiro contribuindo para a diferenciar a sua cor e *bouquet*.

Na maioria dos países, o preço dos méis depende da cor, sendo mais valorizados os méis mais claros e brilhantes, tal como ainda acontece em Portugal. Nos países de língua alemã, os méis mais escuros e as meladas são mais apreciados (Tuberoso *et al.*, 2014).

4.4 Inquéritos às associações

A caracterização do sector apícola português concretamente no que respeita à produção de mel de medronheiro implica o contacto com as associações de apicultores, de produtores florestais e agrícolas e com as empresas do sector no sentido de avaliar o aproveitamento dos produtos derivados do medronheiro, em particular a produção de mel.

Das entidades contactadas foram seleccionadas para o estudo apenas as que se localizavam em regiões geográficas onde a fileira do medronheiro é mais representativa, independentemente da existência de aproveitamento dos produtos desta planta.

Verificou-se, desde logo, com a aplicação dos questionários, que existe um desconhecimento da área de medronheiro, tanto florestal como plantada, sendo necessário, eventualmente, realizar um levantamento no terreno.

Quando questionadas acerca do aproveitamento dos produtos do medronheiro 74% respondeu afirmativamente, correspondendo a 14 das 19 entidades entrevistadas (Figura 4.1) mas apenas 53% das entidades tem associados que produzem mel, correspondendo a 10 entidades. (Figura 4.2)

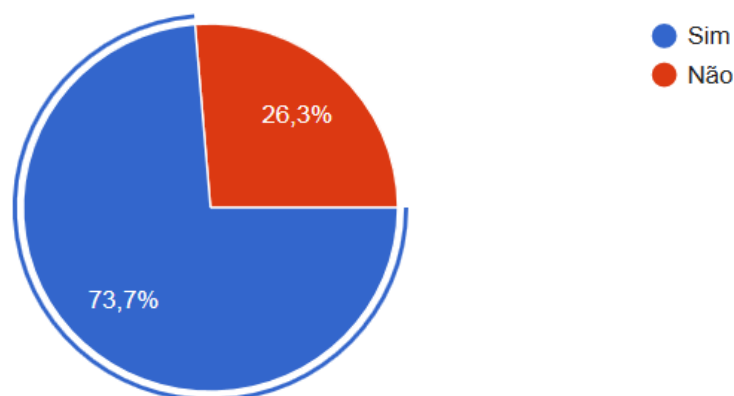


Fig.4.1. Aproveitamento dos produtos do medronheiro.

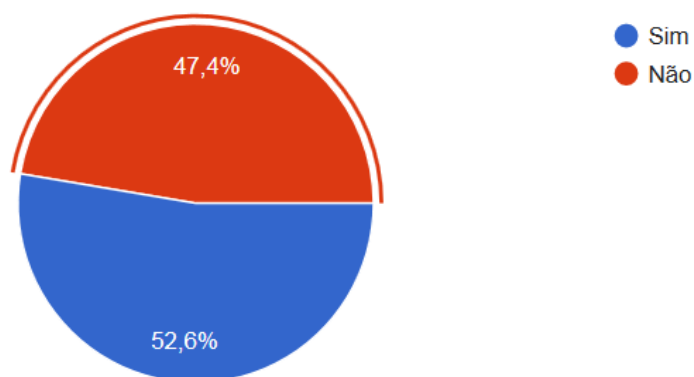


Fig.4.2. Entidades com produção de mel de medronheiro.

As principais razões apontadas para muitos apicultores não produzirem mel de medronheiro para comercialização, foram o facto de ser pouco valorizado a nível nacional por ser um mel

escuro e amargo e o período da floração e da cresta ser desadequado por coincidir com a baixa actividade das abelhas.

Em relação à proveniência do mel de medronheiro, praticamente a totalidade é de origem florestal. Contudo, nos últimos anos tem havido um reforço das plantações de medronheiro através de projectos de reflorestação ou projectos agrícolas no âmbito dos programas de apoio aos Jovens Agricultores.

Quando questionadas acerca de quais os produtos de medronheiro com aproveitamento pelos produtores a maioria refere a aguardente e o mel. Também foi referido, por várias associações, a existência nos últimos anos de um crescimento no aproveitamento dos produtos transformados (compotas, geleias) e do fruto fresco (Figura 4.3).

Contudo, quando solicitadas as quantidades de produção de mel de medronheiro, a maioria referia que era residual ou baixa, sendo toda escoada localmente ou mesmo para consumo próprio do produtor. Já no que se refere à aguardente a produção legal tem vindo a aumentar e 26% referiu, inclusivamente, a exportação do produto.

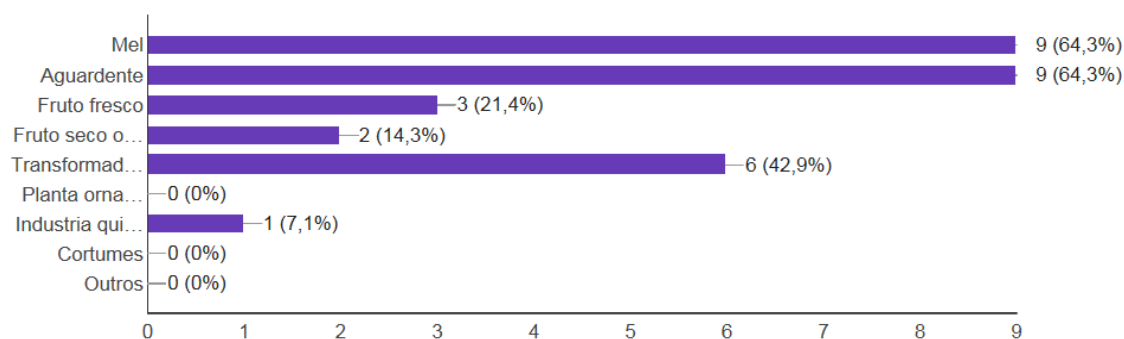


Fig.4.3. Produtos do medronheiro.

Inclusivamente 63% dos inquiridos considera que os produtos do medronheiro são valorizados (Figura 4.4). Quando questionados sobre quais os mais valorizados a resposta é unanime: a aguardente, para o mercado interno e externo e o mel sobretudo para o mercado externo. Contudo, verificou-se, também, que muitos apicultores não estão ainda despertos para a valorização deste mel no estrangeiro, o que os leva a não aproveitar a produção comercialmente.

O fruto fresco e o transformado começam a ter aceitação no mercado interno e têm surgido projectos para lançamento de novos produtos como patés, gomas e fruto liofilizado, com boa receptividade.

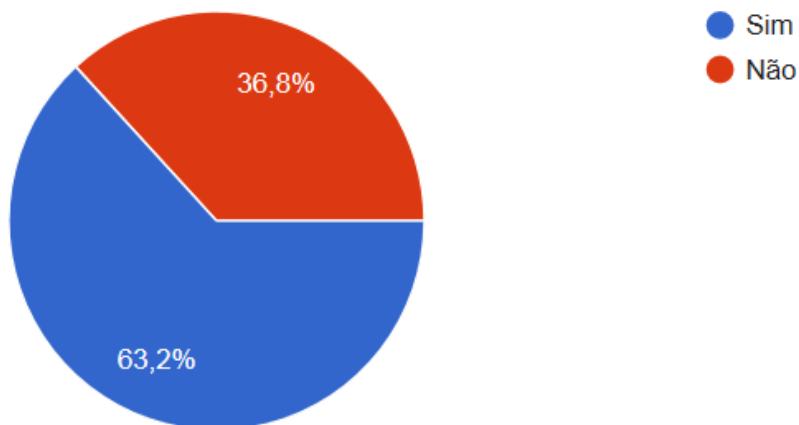


Fig.4.4. Valorização dos produtos do medronheiro.

Os 37% dos inquiridos que consideram que os produtos do medronheiro não são valorizados referem que é um mercado muito reduzido, mas referem que tem tendência para crescer na próxima década, os níveis de produção são muito baixos o que limita a exportação dos produtos e dificulta a expansão do mercado interno.

4.5 Conclusões

Do estudo realizado podemos concluir que:

- A produção de mel de medronheiro é escassa e localizada, sobretudo na região algarvia;
- A comercialização do mel de medronheiro é local;
- Não existe uma cultura de associativismo que congregue a produção de mel de medronheiro com vista à sua promoção e eventual exportação;
- O período de floração e cresta do mel de medronheiro coincide com os meses mais frios e de menor actividade das abelhas, razão pela qual é no Algarve onde existe maior produção, devido aos invernos menos rigorosos;
- O processamento do mel de medronheiro é mais difícil do que os méis mais tradicionais por ser um mel mais viscoso, o que desmotiva muitos apicultores a retirá-lo das colmeias, preferindo deixá-lo para alimento das abelhas;
- A ideia que o mel de medronheiro é pouco apreciado em Portugal por ser um mel escuro e amargo, está generalizada no sector apícola. Contudo, é um mel muito apreciado no estrangeiro e algumas associações de apicultores já estão a tentar dinamizar os seus associados para a produção deste mel com vista à exportação;
- As amostras de mel recolhidas apresentaram valores de HMF elevados, muito próximos do valor máximo legal admitido e uma das amostras ultrapassa este valor (40 mg/kg), o que

nos leva a crer, numa primeira análise, que o mel possa ter sido armazenado em condições desadequadas e sujeito a tratamento térmico por tempo superior ao aconselhado, apesar das condições de temperatura controladas. Segundo muitos autores, o valor de HMF pode estar relacionado com outras características físico-químicas do mel (acidez total, pH, minerais, humidade e temperatura) e características climatéricas como humidade do ar e exposição das colmeias a radiação solar directa.

Da revisão bibliográfica realizada, verificámos que existe pouca literatura que aborde questões relativas ao mel de medronheiro, existem contudo alguns estudos realizados quer em Portugal (e.g. Fuentes, 2012) quer noutros países (Molan, 2001), em particular em Itália, sobre a qualidade destes méis (e.g. Cabras *et al.*, 1999).

Capítulo 5. Considerações finais e perspectivas futuras

O presente trabalho teve como objectivos a caracterização da fileira do medronho e em concreto o aproveitamento comercial da produção do mel de medronheiro, tentando perceber quais as principais dificuldades e perspectivas do sector.

Portugal apresenta condições naturais favoráveis para a produção de mel, mas existem problemas de ordem sanitária (resolução de doenças como a *Varroose*) e resultantes de uma concorrência baseada essencialmente em regras económicas (a diferença de preços entre os méis importados, por vezes de má qualidade, e os nacionais e europeus anda na ordem dos 100 %), pelo que terá de criar mecanismos de adaptação, sem deixar perder as características peculiares da sua produção, uma vez que o comércio internacional e o consumidor final valorizam o mel de qualidade.

A execução deste estudo permitiu concluir que, apesar da valorização internacional do mel medronheiro, principalmente em Itália, Sardenha e Alemanha, a produção deste mel é reduzida em Portugal.

Por seu turno, a actividade económica da fileira do medronho tem impacto na economia do país e grandes vantagens ao nível ambiental. Nesta perspectiva, a Assembleia da República aprovou por unanimidade, em Julho deste ano (2016), um Projecto de Resolução que recomenda ao Governo a valorização de produção e transformação do medronho, reforçando a importância desta actividade.

Este Projecto de Resolução aprovado pela Assembleia da República vem reforçar aquilo que tem sido realizado nos últimos anos no nosso país, concretamente a partir de 2008, no que respeita ao desenvolvimento de projectos nacionais florestais e de Jovem Agricultor financiados pelos Fundos Europeus, assim como projectos de carácter científico sobre a propagação e conservação do medronheiro, melhoramento das plantas e conversão da planta silvestre numa espécie agrícola, o que demonstra o potencial de valorização desta planta e do seu fruto, assim como a necessidade de mais conhecimento desta espécie.

Os produtos à base de medronho são sobretudo vendidos localmente, conforme se pode comprovar com este trabalho através das entrevistas realizadas às associações de produtores e aos próprios produtores e da pesquisa por produtos no mercado nacional, concretamente do mel de medronheiro, que é inexistente na maioria das superfícies comerciais. Por outro lado, os produtos derivados do medronho são produtos de nicho, não sendo apreciados pela maioria dos consumidores, e são produzidos em pequena escala e com recurso a métodos artesanais, o que permite um posicionamento de preço enquanto produto de qualidade elevada.

Complementarmente, os produtos são também utilizados para consumo próprio, não chegando a entrar no mercado e estima-se que uma parte da aguardente de medronho seja,

ainda, transaccionada no mercado paralelo, apesar desta tendência se estar a inverter com o aumento de destilarias autorizadas.

A exportação dos produtos transformados à base de medronho como a aguardente e o mel, não é actualmente viável dada a baixa quantidade produzida que não permite ter escala para colocar e publicitar os produtos nos mercados externos. Esta situação verifica-se, também, porque o sector não tem cultura associativa, havendo algumas associações dispersas que não comunicam entre si e a existência de muitos apicultores e produtores de medronheiro não associados.

No final deste estudo podemos concluir que o aproveitamento dos produtos do medronheiro e, em concreto do mel de medronheiro tem futuro, estando em crescimento no nosso país.

Existem, contudo, algumas dificuldades que têm que ser superadas nomeadamente: o associativismo dos apicultores de mel de medronheiro como forma de possibilitar a colocação do produto no mercado externo, melhoria das técnicas de processamento e armazenamento do mel com a criação de melarias especializadas e a divulgação aos apicultores da valorização deste mel no estrangeiro.

Na perspectiva ambiental podemos referir as seguintes utilizações desta planta:

- O medronheiro é uma espécie nativa praticamente em todo o território nacional, apresenta características ambientais favoráveis para a reflorestação, contribuindo, ainda, para evitar a erosão dos solos.
- Foi apontado por alguns autores (Godinho *et al.*, 2010; Mancuso *et al.*, 2011 e Dias, 2014) a sua utilização na fitorremediação de solos contaminados com arsénio, uma vez que tolera quantidades elevadas de metais no solo, apresentando concentrações baixas na parte aérea da planta.
- As águas residuais provenientes do processo de destilação do medronho não são valorizadas. Importa verificar as características destas águas e possível reutilização.

Capítulo 6. Referências bibliográficas

Al-Mamary, M., Al-Meer, A. Al-Habori, M. (2002). Antioxidant activities and total phenolics of different types of honey. *Nutrition Research*. 22: 1041-1047.

Alves, M., Teixeira, M. (2012). Caracterização de *Arbutus unedo* L.: estudo da maturação dos frutos na composição química e atividade antioxidante. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Qualidade e Segurança Alimentar. Escola Superior Agrária de Bragança, Instituto Politécnico de Bragança.

Anastácio, J. (2014) Contributo para o estudo do medronheiro (*Arbutus unedo* L.): caracterização morfológica de clones e fisiologia pós-colheita do fruto. Dissertação para obtenção do Grau Mestre em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia.

Barbosa, M. (2012) Avaliação da estabilidade de mel da mesma origem ao longo de 6 anos: comparação com mel comercializado. Dissertação para obtenção do Grau Mestre. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Barros, L., Carvalho, A. M., Sá Morais, J., Ferreira I. C.F.R. (2010) Strawberry-tree, blackthorn and rose fruits: detailed characterization in nutrients and phytochemicals with antioxidant properties. *Food Chemistry* 120, 1: 247 - 254.

Bogdanov, S., Ruoffa, K., Livia Persano, L. (2004) Physico-Chemical Methods For The Characterization Of Unifloral Honeys: A Review *Apidologie* 35 (2004) S4–S17

Carvalho, A. (2016) Caracterização físico-química e polínica de méis da Beira Alta: contribuição para a sua valorização. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Qualidade e Tecnologia Alimentar. Escola Superior Agrária de Lisboa, Instituto Politécnico de Viseu.

Cabras, P., Angioni, A., Tuberioso, C., Floris, I., Reniero, F., Guillou, C. and Ghelli, S. (1999) Homogentisic Acid: A Phenolic Acid as a Marker of Strawberry-Tree (*Arbutus unedo*) Honey, *J. Agric. Food Chem.* 47, 4064-4067.

Celikel, G.; Demirsoy, L.; Demirsoy, H. (2008) The strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) selection in Turkey *Scientia Horticulturae* Volume 118: 115–119.

CEVRM (2013). Inovação Em Pomares De Medronheiro E Medronho Não Destilado. Centro de Excelência para a Valorização dos Recursos Mediterrânicos, S.A.. Almodôvar.

Correia, C. & Varela, J. (1996) Os sistemas da alfarrobeira e do medronheiro no Algarve. *Revista Florestal* 4: 30-35.

Cuevas-Glory, L.; Pino, J.; Santiago, L. & Sauri-Duch, E. (2006) A review of volatile analytical methods for determining the botanical origin of honey. *Food Chemistry* 103: 1032–1043

Curado, F., Gama, J., Gama, C., Gomes, F. (2015) A instalação da cultura do medronheiro. II Jornadas do Medronho. Escola Superior Agrária de Coimbra. 23 de maio de 2015.

Dias, V. (2014) Estruturas secretoras em Medronheiro (*Arbutus unedo* L.): caracterização morfológica, estrutural e histoquímica e avaliação da atividade proteásica da secreção, pp. 8-13, 7-77. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Biodiversidade e Biotecnologia vegetal. Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade de Coimbra.

Fallico, B., Zappalà, M., Arena, E. e Verzera, A. (2004). Effects of conditioning on HMF content in unifloral honeys. *Food Chemistry*. 85(2):305-13.

Fazenda, P. (2013) Identificação de marcadores SSR e de SNPs em medronheiro (*Arbutus unedo* L.) por sequenciação massiva paralela. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia.

Fortalezas, S.; Tavares, L.; Pimpão R.; Tyagi, M., Pontes, V.; Alves, P.; McDougall, G.; Stewart, D.; Ferreira, R.; Santos, C. (2010) Antioxidant Properties and Neuroprotective Capacity of Strawberry Tree Fruit (*Arbutus unedo*). *Nutrients* 2010, 2(2), 214-229. ISSN 2072-6643.

Fórum Florestal (2012) Estrutura Federativa da Floresta Portuguesa. Estudo Económico do Desenvolvimento da Fileira do Medronho Fórum Florestal (Projecto n.º 23073).

Fuentes, P. (2012) Studies on honey from the Algarve in view of its valorization. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Química. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve.

Godinho, B.; Abreu, M.; Magalhães, M. (2010) Avaliação biogeoquímica dos solos e do medronheiro na área mineira da Panasqueira. Revista de Ciências Agrárias v.33 n.1 Lisboa

Godinho-Ferreira, P., Azevedo, A., Rego, F. (2005) Carta da Tipologia Florestal de Portugal Continental. Silva Lusitana 13(1): 1 – 34.

Gomes, F., Gama, J., Figueiredo, P., Santos, A., João, C. (2014) Clonagem de plantas seleccionadas de medronheiro e a sua avaliação de campo. Jornadas do Medronho. Escola Superior Agrária de Coimbra.

González, E.; Agrasar, A.; Castro, L.; Fernandez, I.; Guerra, N. (2010) Solid-state fermentation of red raspberry (*Rubus ideaus* L.) and arbutus berry (*Arbutus unedo*, L.) and characterization of their distillates. Food Research International 44 (2011) 1419–1426

Gonzalez M., Marques M., Sanchez S. & Gonzalez R. (1998) Rivera Detection of honey adulteration with beet sugar using stable isotope methodology. Food Chemistry, Vol. 61, No. 3, pp. 281-286.

Gonzalez-Miret, M.; Terrab, A.; Hernanz, D.; Fernandez-Recamales, M. and Heredia, F. (2005) Multivariate Correlation Between Color And Mineral Composition of Honeys and by Their Botanical Origin. J. Agric. Food Chem., 53, 2574-2580

Gratani, L.; Ghia, E. (2002) Adaptive strategy at the leaf level of *Arbutus unedo* L. to cope with Mediterranean climate. Flora 197: 275–284.

Gomes, M. (2011) - Strategies for the improvement of *Arbutus unedo* L. (strawberry tree): in vitro propagation, mycorrhization and diversity analysis. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Biologia, especialidade de Fisiologia. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Guerreiro, A. (2012) Medronho um “tesouro” a descobrir. Jornadas do medronho, Coimbra.

ICNF (2013). Espécies arbóreas indígenas Em Portugal continental. Guia de utilização. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.

IHC (2009). Harmonised methods of the International Honey Commission. World Network of Honey Science.

Johnson, G.; Fairchild, M. (2001) A Top Down Description of S-CIELAB and CIEDE2000. Volume 28, Issue 6 December 2003 Pages 425–435.

Kaskoniene V., Venskutonis, P. (2010) Floral Markers in Honey of Various Botanical And Geographic Origins: A Review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety Vol.9: 620-634.

Lagarto, V.; Gomes, F.; Franco, J.; Oliveira, F. (2014) Estudo de mercado sobre as potencialidades do medronho na região centro. CERNAS, Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC).

Lidónio, E., Diogo, G., Roque, N., Antunes, I. e Anjos, O. (2010) Caracterização da actividade Apícola no Município de Vila Velha de Rodão. Unidade Departamental de Silvicultura e Recursos Naturais, Escola Superior Agrária de Castelo Branco, Portugal IV Congresso de Estudos Rurais Mundos Rurais em Portugal Múltiplos Olhares, Múltiplos Futuros Universidade de Aveiro, 4 a 6 de Fevereiro de 2010

Maia, M. (2009) Como melhorar a nossa “performance” para obtermos méis monoflorais? Dissertação para obtenção do grau de Mestre. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

MAMAOT (2013) - Gabinete de planeamento e políticas do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Plano Apícola Nacional 2014-2016.

Mancuso, M.; Negrisoli, E.; Perim, L. (2011) Residual effect of herbicides in soil (Carryover) Revista Brasileira de Herbicidas, v.10, n.2, p.151-164,

Martins I. (2015) O mel de medronheiro. Oleiros Magazine (<http://www.oleirosmagazine.com/oleiros-magazine/novembro-2012/opini%C3%A3o/o-mel-de-medronheiro.aspx>. visitado em Maio de 2016)

Martins, J. (2012) Estudos de cultura in vitro em medronheiro (*Arbutus unedo* L.) aplicados ao seu melhoramento. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal, Universidade de Coimbra.

Molan, P. (2001) Why honey is effective as a medicine: The scientific explanation of its effects. *Bee World* 82 (1): 22-40

Molina, M.; Pardo-De-Santayana, M.; Aceituno, L.; Morales, M.; Tardío, J. (2011) Fruit production of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) in two Spanish forests. *Forestry*, Vol. 84, No. 4: 419-429

Nascimento, D. (2013) Parâmetros de avaliação da qualidade do mel e percepção do risco pelo consumidor. Tese para obtenção do grau de Mestre. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto / Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto.

Noronha, J. (2001) Metabolitos secundários do fruto de *Arbutus unedo* L. (Medronho). Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Química. Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia. Lisboa.

Nunes L., Rego F., Monteiro M. e Patrício M. (2009) O Papel das Folhosas e dos Povoamentos Mistos nos Planos Regionais de Ordenamento Florestal. 6º CONGRESSO FLORESTAL NACIONAL, Ponta Delgada, Outubro 2009, pp. 858-862.

Oliveira, E.; Miranda E. e Miranda, F. (2009) A versatilidade da apicultura. Dissertação para obtenção do grau de Mestre. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC – MG.

Oliveira, I., Baptista, P., Albino, B., Pereira, J.A. (2011) *Arbutus unedo* L. and its benefits on human health (Review). *Journal of Food and Nutrition Research* 50: 73–85

Orak, H. Aktas, T., Yagar, H., Selen, S., Sbilir, I., Ekinci, N. and Sahin, F. (2012) Effects of hot air and freeze drying methods on antioxidant activity, colour and some nutritional characteristics of strawberry tree (*Arbutus unedo* L) fruit. *Food Science and Technology International* 2012 18: 391

Porras, K. (2011) Mercado mundial de la miel de abeja. Direccione de Inteligencia Comercial. PROCOMER Promotora del Comercio Exterior.

Ribeiro, L. (2013) Avaliação da qualidade do mel: atividade antioxidante, análise polínica e percepção do consumidor. Tese de Mestrado FCUP/FCNAUP

Ribeiro, M.; Gomes, F.; Canhoto, J. (2012) ARBUTUS, Melhoramento das plantas e da qualidade dos produtos de *Arbutus unedo* L. para o sector agro-florestal. II Jornada do Potencial Técnico e Científico do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Ricardo, S. (2013) A Exportação do Mel Português: Um Estudo Exploratório sobre as Motivações, Barreiras e Estratégias. Instituto Superior De Contabilidade E Administração Do Porto. Instituto Politécnico Do Porto

Roque, N., Ricardo, A., Antunes, A., Quinta-Nova, L., Ribeiro, M. (2014) Caracterização biofísica e ecológica dos povoamentos de medronheiro amostrados em Portugal para o estudo da estrutura genética usando ferramentas SIG. Conference Paper.

Ruiz-Rodriguez, B.; Moralez, P.; Fernández-Ruiz, V. Sánchez-Mata, M.; Cámara, M.; Díez-Marqués, C.; Pardo-de-Santayana, M.; Molina, M.; Tardío, J. (2010) Valorization of wild strawberry-tree fruits (*Arbutus unedo* L.) through nutritional assessment and natural production data Food Research International 44:1244–1253.

Sá, O., Malheiro, R., Baltazar, J., Pereira, J., Baptista, P. (2010) Actividade antioxidante de folhas de medronheiro (*Arbutus unedo* L.) de 19 genótipos provenientes da região de Bragança. 2º Simpósio Nacional de Fruticultura de Castelo Branco, 4 e 5 de Fevereiro de 2010

Sulusoglu, M., Cavusoglu, A. e Erkal, S. (2011) *Arbutus unedo* L. (Strawberry tree) selection in Turkey Samanli mountain locations. Journal of Medicinal Plants Research 5: 3545-3551

Tavares, L., Fortalezas, S., Carrilho, C., McDougall, G.J., Stewart, D., Ferreira, R.B. and Santos, C.N. (2010) Antioxidant and antiproliferative properties of strawberry tree tissues, Journal of Berry Research 1, 3–12.

Tuberoso, C. I., Bifulco, E., Caboni, P., Cottiglia, F., Cabras, P., & Floris, I. (2009). Floral markers of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) honey. Journal of agricultural and food chemistry, 58(1), 384-389.

Vilas-Boas, M. (2008) Manual de apicultura em modo de produção biológico. Lisboa: Federação Nacional dos Apicultores de Portugal. ISBN 978-989-96070-0-2.

IV. ANEXOS

ANEXO I. Questionário aos apicultores de mel de medronheiro

1. A amostra é originária de quantos apiários?
2. Em termos gerais diria que esta amostra resultou da cresta de:
☐ < 10 colmeias; ☐ 10-20 colmeias; ☐ 20-50 colmeias; ☐ > 50 colmeias;
3. Qual o tipo de colmeias?
☐ Cortiços ou núcleos; ☐ Reversíveis; ☐ Lusitanas; ☐ Langstroth; ☐ Outra. Qual?
4. Os apiários são fixos ou transumantes? ☐ Fixos; ☐ Transumantes;
5. Localização/área geográfica do(s) apiário(s) na altura da cresta?
6. Qual(ais) destas culturas existe num raio de 1 km do(s) apiário(s)?
☐ Pinhal; ☐ Carvalhal ☐ Eucaliptal; ☐ Souto / Castinçal; ☐ Montado de azinho; ☐ Vinha; ☐ Pomares; ☐ Pastagens; ☐ Matos incultos; ☐ Outras. Quais?
7. Qual(ais) destas plantas é frequente num raio de 1 km dos apiários?
☐ Caluna (margorica); ☐ Urze; ☐ Alecrim; ☐ Rosmaninho; ☐ Acácias; ☐ Trevos; ☐ Medronheiro; ☐ Outras. Quais?
8. Qual a área de plantação de medronheiro (na de abrangência zona do apiário)?
9. Qual o período de floração / produção do medronheiro?
10. Na região onde tem os apiários qual a frequência com que se aplicam tratamentos químicos nas culturas?
☐ Nunca; ☐ Raramente; ☐ Com alguma frequência; ☐ Muito frequentemente;
11. Qual a praga / doença mais tratada na região? (ex: bichado da fruta)?
12. Período (datas) da cresta desta amostra?
13. Quanto tempo decorreu entre a retirada das alças e o processamento do mel?
☐ Imediato; ☐ 1-3 dias; ☐ 1 semana; ☐ > 1 semana;
14. Como foram guardadas as alças (entre o período em que foram retiradas e o início do processamento do mel)?
15. Onde foi processado o mel?
☐ Melaria caseira; ☐ Melaria da associação; ☐ outra. Especificar:
16. Como foi processado o mel?
☐ Prensado; ☐ Centrifugado; ☐ Por escorrimento
17. Como foi armazenado o mel?
18. As colmeias nesta cresta produziram cerca de (kg mel/colmeia):
☐ <10Kg; ☐ 10-15kg; ☐ 15-20kg; ☐ > 20kg;
19. Quantas crestas foram realizadas com mel de medronheiro?
20. Que outro(s) mel(eis) é(são) produzido(s) pelas colmeias nos restantes períodos do ano?



Amostra A1

1. A amostra é originária de quantos apiários? 3
2. Em termos gerais diria que esta amostra resultou da cresta de:

☐ < 10 colmeias ☐ 10-20 colmeias ☐ 20-50 colmeias ☒ > 50 colmeias
3. Qual o tipo de colmeias?

☐ Cortiços ou núcleos ☐ Reversíveis ☒ Lusitanas ☐ Langstroth ☐ Outra. Qual?
4. Os apiários são fixos ou transumantes? ☒ Fixos ☐ Transumantes
5. Localização/área geográfica do(s) apiário(s) na altura da cresta?

Serra do Caldeirão (Silves e São Brás de Alportel)

6. Qual(ais) destas culturas existe num raio de 1 km do(s) apiário(s)?

☒ Pinhal ☐ Carvalho ☒ Eucaliptal ☐ Souto / Castiçal ☐ Montado de azinho ☐ Vinha ☐ Pomares ☐ Pastagens ☐ Matos incultos ☐ Outras. Quais? Sobral
7. Qual(ais) destas plantas é frequente num raio de 1 km dos apiários?

☐ Caluna (margorica) ☒ Urze ☐ Alecrim ☒ Rosmaninho ☒ Acácias ☒ Trevos

☒ Medronheiro ☐ Outras. Quais? Tojo, Giesta.
8. Qual a área de plantação de medronheiro (na de abrangência zona do apiário)? > 1 000 ha
9. Qual o período de floração / produção do medronheiro? 15 de Outubro a 15 de Janeiro.
10. Na região onde tem os apiários qual a frequência com que se aplicam tratamentos químicos nas culturas? ☒ Nunca ☐ Raramente ☐ Com alguma frequência ☐ Muito frequentemente
11. Qual a praga / doença mais tratada na região? (ex: bichado da fruta)? Não existem.
12. Período (datas) da cresta desta amostra? Final de Janeiro
13. Quanto tempo decorreu entre a retirada das alças e o processamento do mel?

☐ Imediato ☒ 1-3 dias ☐ 1 semana ☐ > 1 semana
14. Como foram guardadas as alças (entre o período em que foram retiradas e o início do processamento do mel)? Guardadas em estufa. É utilizado enxofre para matar a traça dentro da estufa.
15. Onde foi processado o mel?

☒ Melaria caseira; ☐ Melaria da associação; ☐ outra. Especificar: Melaria primária do proprietário
16. Como foi processado o mel?

☐ Prensado; ☒ Centrifugado; ☐ Por escorrimento
17. Como foi armazenado o mel: Em cuba de aço inox aquecido a 21°C para evitar cristalização.
18. As colmeias nesta cresta produziram cerca de (kg mel/colmeia):

☒ <10Kg; ☐ 10-15kg; ☐ 15-20kg; ☐ > 20kg;
19. Quantas crestas foram realizadas com mel de medronheiro? Uma cresta por apiário.
20. Que outro(s) mel(eis) é(são) produzido(s) pelas colmeias nos restantes períodos do ano?

Rosmaninho, alfarrobeira, urze, queiró. É possível a existência de algum eucalipto neste mel, uma vez que não o retira utilizando como alimento para as abelhas.



Amostra A2

1. A amostra é originária de quantos apiários? 2
2. Em termos gerais diria que esta amostra resultou da cresta de:
 - ☐ < 10 colmeias ☐ 10-20 colmeias ☐ 20-50 colmeias ☒ > 50 colmeias
3. Qual o tipo de colmeias?
 - ☐ Cortiços ou núcleos ☐ Reversíveis ☒ Lusitanas ☐ Langstroth ☐ Outra. Qual?
4. Os apiários são fixos ou transumantes? ☒ Fixos ☐ Transumantes
5. Localização/área geográfica do(s) apiário(s) na altura da cresta? Serra de Monchique
6. Qual(ais) destas culturas existe num raio de 1 km do(s) apiário(s)?
 - ☐ Pinhal ☐ Carvalhal ☒ Eucaliptal ☐ Souto / Castiçal ☐ Montado de azinho ☐ Vinha ☐ Pomares
 - ☒ Pastagens ☐ Matos incultos ☐ Outras. Quais?
7. Qual(ais) destas plantas é frequente num raio de 1 km dos apiários?
 - ☐ Caluna (margorica) ☒ Urze ☒ Alecrim ☐ Rosmaninho ☐ Acácias ☐ Trevos
 - ☒ Medronheiro ☐ Outras. Quais? Mongarica.
8. Qual a área de plantação de medronheiro (na de abrangência zona do apiário)? Não sabe
9. Qual o período de floração / produção do medronheiro? A partir de 10 de Outubro.
10. Na região onde tem os apiários qual a frequência com que se aplicam tratamentos químicos nas culturas? ☒ Nunca ☐ Raramente ☐ Com alguma frequência ☐ Muito frequentemente
11. Qual a praga / doença mais tratada na região? (ex: bichado da fruta)? Não existem.
12. Período (datas) da cresta desta amostra? Primeira semana de Dezembro
13. Quanto tempo decorreu entre a retirada das alças e o processamento do mel?
 - ☒ Imediato ☐ 1-3 dias ☐ 1 semana ☐ > 1 semana
14. Como foram guardadas as alças (entre o período em que foram retiradas e o início do processamento do mel)? O início do processamento do mel é imediato
15. Onde foi processado o mel?
 - ☒ Melaria caseira; ☐ Melaria da associação; ☐ outra. Especificar: Melaria primária do proprietário
16. Como foi processado o mel?
 - ☐ Prensado; ☒ Centrifugado; ☐ Por escorrimento
17. Como foi armazenado o mel: Em cuba de aço inox (mel cristalizado)
18. As colmeias nesta cresta produziram cerca de (kg mel/colmeia):
 - ☒ <10Kg; ☐ 10-15kg; ☐ 15-20kg; ☐ > 20kg;
19. Quantas crestas foram realizadas com mel de medronheiro? Uma cresta por apiário.
20. Que outro(s) mel(eis) é(são) produzido(s) pelas colmeias nos restantes períodos do ano? Rosmaninho.

Amostra A3

1. A amostra é originária de quantos apiários? 3
2. Em termos gerais diria que esta amostra resultou da cresta de:
☐ < 10 colmeias ☐ 10-20 colmeias ☒ 20-50 colmeias ☐ > 50 colmeias
3. Qual o tipo de colmeias?
☐ Cortiços ou núcleos ☐ Reversíveis ☒ Lusitanas ☐ Langstroth ☐ Outra. Qual?
4. Os apiários são fixos ou transumantes? ☒ Fixos ☐ Transumantes
5. Localização/área geográfica do(s) apiário(s) na altura da cresta? Serra de Monchique
6. Qual(ais) destas culturas existe num raio de 1 km do(s) apiário(s)?
☐ Pinhal ☐ Carvalhal ☒ Eucaliptal ☐ Souto / Castinçal ☐ Montado de azinho ☐ Vinha ☐ Pomares
☐ Pastagens ☐ Matos incultos ☐ Outras. Quais? Mongariça
7. Qual(ais) destas plantas é frequente num raio de 1 km dos apiários?
☐ Caluna (margorica) ☐ Urze ☒ Alecrim ☐ Rosmaninho ☐ Acácias ☐ Trevos ☒ Medronheiro ☐ Outras. Quais? Mongariça.
8. Qual a área de plantação de medronheiro (na de abrangência zona do apiário)? Não sabe
9. Qual o período de floração / produção do medronheiro? A partir de 10 de Outubro.
10. Na região onde tem os apiários qual a frequência com que se aplicam tratamentos químicos nas culturas? ☒ Nunca ☐ Raramente ☐ Com alguma frequência ☐ Muito frequentemente
11. Qual a praga / doença mais tratada na região? (ex: bichado da fruta)? Não existem.
12. Período (datas) da cresta desta amostra? Início de dezembro
13. Quanto tempo decorreu entre a retirada das alças e o processamento do mel?
☒ Imediato ☐ 1-3 dias ☐ 1 semana ☐ > 1 semana
14. Como foram guardadas as alças (entre o período em que foram retiradas e o início do processamento do mel)? O processamento do mel ocorre no próprio dia de retirada das alças
15. Onde foi processado o mel?
☒ Melaria caseira; ☐ Melaria da associação; ☐ outra. Especificar: Melaria primária do proprietário
16. Como foi processado o mel?
☐ Prensado; ☒ Centrifugado; ☐ Por escorrimento
17. Como foi armazenado o mel: Em cuba de aço inox (mel cristalizado).
18. As colmeias nesta cresta produziram cerca de (kg mel/colmeia):
☒ <10Kg; ☐ 10-15kg; ☐ 15-20kg; ☐ > 20kg; (retirou apenas 2/3 kg, deixando o restante para alimentação das abelhas)
19. Quantas crestas foram realizadas com mel de medronheiro? Uma cresta.
20. Que outro(s) mel(eis) é(são) produzido(s) pelas colmeias nos restantes períodos do ano?
Rosmaninho.

ANEXO II. Questionário às associações de produtores de medronheiro

1. Identificação da associação/empresa:
2. Número de associados:
3. Região(ões) abrangidas pela associação/empresa:
4. Área de medronheiro na região abrangida pela associação?
5. Aproveitamento dos produtos do medronheiro? Sim ☐ não ☐
Se sim, quais? Mel ☐ Aguardente ☐ Fruto fresco ☐
Transformados (doces, compotas, geleias) ☐ Planta ornamental ☐
Industria química / farmacêutica ☐ Curtumes ☐ outros ☐
6. Produção de mel de medronheiro? Sim ☐ não ☐
Se NÃO, quais as razões?
7. Se SIM, qual a proveniência? Plantação de medronheiro ☐ Florestal ☐
Que tipo de floresta?

Quantidade s produzidas anualmente:

Mel:

Aguardente:

Fruto fresco:

Transformados:

Planta ornamental:

Industria química / farmacêutica:

Curtumes:

Outros:
8. Comercialização nacional ou internacional?
Nacional ☐ Onde?
Internacional ☐ onde?
9. Considera que os produtos derivados do medronheiro são valorizados?
Sim ☐ Não ☐
Se SIM, quais os mais valorizados?

Se NÃO, quais as razões?